16

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'ACIDE CHROMIQUE

DES CHROMATES

ET DE QUELQUES COMPOSÉS DU CHROME

(PHYSIOLOGIE, THÉRAPEUTIQUE ET TOXICOLOGIE)

PAR

Henri ROUSSEAU

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris

Licencié ès sciences physiques.

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND LIBRARY

PARIS

V. A. DELAHAYE et Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1878

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'ACIDE CHROMIQUE

DES CHROMATES

ET DE QUELQUES COMPOSÉS DU CHROME

(PHYSIOLOGIE, THÉRAPEUTIQUE ET TOXICOLOGIE)

INTRODUCTION

C'est à mon excellent maître et ami, le docteur E. Magitot, que je dois, en partie, l'idée de ce travail; qu'il reçoive donc ici mes remercîments. Ses nombreuses observations l'ont, en effet, amené à préférer l'acide chromique à tous les autres caustiques, dans le traitement de certaines affections de la bouche, et c'est à l'action thérapeutique de ce corps que je me proposais tout d'abord de limiter cette étude ; mais en lisant ce que les différents auteurs ont écrit sur ce sujet, j'ai été frappé de la discordance des opinions. Pour les uns, caustique

puissant, toujours efficace, l'acide chromique est d'un maniement facile et sans danger ; pour les autres, les accidents les plus graves accompagnent son emploi, et plusieurs cas de mort auraient été attribués à sa pénétration dans l'organisme à la suite de cautérisations sur de larges surfaces.

Les faits ne sauraient être contradictoires, et pour expliquer ces divergences entre les chirurgiens, j'ai entrepris quelques recherches chimiques et physiologiques : je me suis d'abord demandé si l'acide chromique employé par les uns et par les autres était toujours identique, s'il n'était pas possible de trouver dans les impuretés qui accompagneraient ce corps, la raison des terribles accidents qui l'ont fait proscrire de la pratique de certains chirurgiens; en second lieu, j'ai cherché si en dehors de son action caustique, l'acide chromique absorbé aurait une action sur l'organisme, en un mot si le chrome était un poison. Cette étude chimique de l'acide chromique et ces recherches physiologiques et toxicologiques sur le chrome constituent la partie originale de ce travail, qui est divisé en trois parties.

La première comprend : l'historique, les propriétés physiques et chimiques de l'acide chromique; j'insiste sur la préparation de l'acide chimiquement pur, celui-là seul dont on devrait faire usage en médecine. Dans ce premier chapitre, j'expose aussi les résultats que m'a donnés l'analyse des différents échantillons d'acide chromique que l'on trouve habituellement en pharmacie.

La seconde partie traite de l'action physiologique

et thérapeutique de l'acide chromique et de certains chromates, des chromates de potasse en particulier.

Dans la troisième enfin, j'expose quelques considérations sur l'action toxicologique de quelques composés du chrome.

PREMIÈRE PARTIE

DE L'ACIDE CHROMIQUE.

I. — HISTORIQUE, PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE L'ACIDE CHROMIQUE, SES DIVERS MODES DE PRÉPARATION.

Découvert par Vauquelin en 1798, l'acide chromique se trouve, dans la nature, combiné avec l'oxyde de plomb, dans le plomb rouge de Sibérie (1). Cet acide se présente sous forme de cristaux d'une belle couleur rouge, dont la forme n'est pas encore bien connue; ils paraissent anhydres, mais peut-être contiennent-ils une peu d'eau de cristallisation, dont on pourrait les priver en les fondant avec précaution, de peur de les décomposer.

L'acide anhydre, ainsi desséché, est noir tant qu'il est chaud et d'un rouge foncé dès qu'il est refroidi il est inodore; sa saveur fortement acide n'a rien de métallique, mais elle laisse un arrière-goût

(1) Vauquelin, Ann. de chimie, t. XXV, XXVII.

styptique. Sa densité est beaucoup plus grande que celle de l'eau; il fond vers 300° et se décompose à une température plus élevée. La lumière le transforme aussi, mais avec lenteur, en oxygène et sesquioxyde de chrome.

La composition de cet acide, dont la formule chimique est CrO^3,HO, rappelle celle des acides manganique et sulfurique; il est très-soluble dans l'eau, déliquescent; à l'air il se transforme en un liquide brun foncé, assez rapidement décomposable par l'action de la lumière, avec dégagement d'oxygène et formation de chromate de sesquioxyde de chrome :

$$3\ CrO^3 = CrO^3,\ Cr^2\ O^3 + O^3.$$

L'acide chromique est soluble dans l'alcool; mais cette dissolution est décomposée par l'action de la chaleur ou de la lumière, à cause de la facilité avec laquelle l'acide chromique cède la moitié de son oxygène si la dissolution est peu concentrée, elle se prend peu à peu en une gelée brun noir d'oxyde de chrome hydraté :

$$2\ (CrO^3,\ Cr^2\ O^3 + 9\ HO).$$

Ce corps se forme plus rapidement en chauffant une dissolution étendue d'acide chromique avec de l'alcool, jusqu'au moment où elle cesse de dégager des vapeurs d'aldéhyde et d'acide acétique (1).

Avec l'alcool concentré et l'acide anhydre, l'action est très-vive; on peut le démontrer en mettant

(1) Traube, Ann. de chimie de Millon et Reiset, 1849.

un cristal d'acide chromique dans un verre de montre en contact avec de l'alcool anhydre : le cristal se décompose avec production de lumière en présentant un vif mouvement; on peut encore laisser tomber goutte à goutte de l'alcool absolu sur des cristaux d'acide chromique : l'alcool s'enflamme, l'acide devient incandescent et se transforme en oxyde vert de chrome (1).

La facilité avec laquelle l'acide chromique abandonne une partie de son oxygène explique sa manière de se comporter à l'égard des substances avides de ce gaz.

Les bases facilement suroxydables ne peuvent se combiner avec cet acide, parce qu'elles le réduisent en partie, ce qui fait qu'on ne connaît pas, par exemple, le chromate de protoxyde de fer.

L'acide sulfureux, l'acide sulfhydrique, l'acide chlorhydrique, décomposent l'acide chromique; l'acide sulfurique le réduit aussi et donne le sulfate de sesquioxyde de chrome :

$$3SO^3 + 2CrO^3 = Cr^2O^3, 3SO^3.$$

L'acide chromique est suroxydé par l'eau oxygénée et passe à l'état d'acide perchromique *bleu* : Cr^2O^7.

Pur, il transforme l'acétylène en acide acétique à la température ordinaire ; l'éthylène en aldéhyde à 120°, le propylène en acétone à 40°; le camphène en camphre, en passant à l'état de chromate de sesquioxyde de chrome (Berthelot).

$$5\ CrO^3 = Cr^2O^3, 3CrO^3 + O^3.$$

(1) Wurtz, Dictionnaire de chimie.

Ces oxydations sont plus modérées que celles produites par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique (Berthelot).

En présence des matières organiques qui jouent le rôle d'agents réducteurs, l'acide chromique est décomposé. Ainsi, si l'on expose au soleil de la charpie ou du papier trempé préalablement dans une dissolution d'acide chromique, l'un et l'autre verdissent rapidement. Tous ces faits placent l'acide chromique au rang des corps très-oxydants, et apprennent au chimiste qu'il ne faut jamais filtrer ces dissolutions avec du papier, ni les mettre en contact avec des matières organiques ou avec toute autre substance douée de la faculté réductrice (Malaguti) (1).

L'acide chromique a d'abord été préparé à l'état de pureté par Unverdorben, en faisant arriver, dans une capsule de platine contenant de l'eau, les vapeurs d'oxyfluorure de chrome, obtenues en chauffant dans un vase de platine quatre parties de chromate de plomb ou de baryte avec trois parties de fluorure de calcium et cinq parties d'acide sulfurique. Les vapeurs rouges qui se dégagent donnent au contact de l'eau de l'acide fluorhydrique, et de l'acide chromique qui cristallise par évaporation.

Ce procédé nécessite malheureusement l'emploi d'appareils assez coûteux : aussi a-t-on imaginé d'autres méthodes plus économiques. Celle de Maus consiste à traiter une solution de bichromate de potasse par l'acide hydrofluosilicique ; la liqueur éclaircie est évaporée jusqu'à siccité dans un vase de pla-

(1) Leçons élémentaires de chimie, t. II, p. 360.

tine à une douce chaleur; on reprend par une petite quantité d'eau qui laisse un faible résidu de fluosilicate de potasse.

M. Fritzche a indiqué le moyen de préparer facilement de grandes quantités d'acide chromique en traitant une solution concentrée de bichromate de potasse par l'acide sulfurique; son procédé a été étudié et perfectionné par Warington, Traube et Bolley; ce dernier conseille de verser dans une dissolution chaude et concentrée de bichromate de potasse un excès d'acide sulfurique concentré et pur (à 100 volumes de dissolution de bichromate de potasse on ajoute environ 120 à 150 volumes d'acide sulfurique concentré et exempt de sulfate de plomb); l'acide chromique, mis en liberté, se dépose, par le refroidissement de la liqueur, en aiguilles prismatiques d'un beau rouge que l'on sépare par décantation de l'eau mère. On place ces cristaux sur de la porcelaine dégourdie qui absorbe le reste de l'acide sulfurique et le bisulfate de potasse. Les cristaux égouttés sont repris par l'eau, et la liqueur est évaporée dans le vide.

Mais l'acide chromique obtenu par ce procédé renferme de l'acide sulfurique, qu'il faut lui enlever par des cristallisations successives, malheureusement sans jamais pouvoir l'en débarrasser entièrement; il en contient toujours près de 25 pour 100. Si l'on veut l'obtenir absolument pur, il faut dissoudre l'acide dans 5 fois son poids d'eau et porter à l'ébullition; puis ajouter une quantité convenable de baryte caustique et maintenir l'ébullition pendant trois ou quatre heures, parce que le chro-

mate de baryte qui se forme en même temps que le sulfate résiste énergiquement à l'acide sulfurique, à cause de son insolubilité. Cette méthode exige l'emploi d'une énorme quantité d'acide sulfurique, qui représente 12 à 15 fois le poids du bichromate de potasse; il y a, en outre, altération d'une partie assez notable d'acide chromique; l'opération est longue, et enfin les manipulations dans le vide sont toujours difficiles.

Kulmann, dans son mémoire sur l'industrie de la baryte (1), conseille de faire réagir à chaud équivalents égaux de chromate de baryte et d'acide sulfurique étendu de 10 fois son volume d'eau ; on obtient ainsi un acide marquant 10° Baumé, que l'on peut amener à 66° dans des chaudières en plomb sans altérer ces appareils ; mais, ainsi que le fait observer M. Duvillier, l'attaque du chromate de baryte, qui du reste n'est jamais complète, ne se fait qu'avec une extrême lenteur.

Gay-Lussac avait déjà remarqué ce fait, et, en traitant de l'action de l'acide sulfurique sur les chromates, voici comment il s'exprime : « Lorsque « l'on fait bouillir de l'acide sulfurique avec du « chromate de plomb ou de baryte en grand excès, « l'acide chromique que l'on obtient n'est jamais « pur ; il retient beaucoup d'acide sulfurique (2). » Néanmoins on peut, par des concentrations successives, retirer du liquide l'acide chromique qu'il contient ; cet acide se précipite alors, comme dans

(1) Annales de chimie et physique, 3e série, t. LIV.
(2) Annales de physique et de chimie, 2e série, t. XVI, p. 102.

l'expérience de Bolley, sous forme d'une poudre rouge, dès que l'acide sulfurique qui n'a pas agi est arrivé au degré de concentration voulu.

En résumé, le procédé de Kulmann n'est pas plus avantageux que celui de Bolley ; sans doute il nécessite l'emploi d'une moins grande quantité d'acide sulfurique et il donne un acide exempt de potasse; mais il faut toujours en venir à enlever l'excès de cet acide par des concentrations successives qui font perdre un temps fort long.

Thénard, dans son Traité de chimie, publié en 1827 (1), indique, pour obtenir l'acide chromique, la préparation suivante :

Faire dissoudre à chaud une certaine quantité de chromate de baryte dans la plus petite quantité possible d'acide azotique faible, puis précipiter toute la baryte par l'acide sulfurique; mais il faut bien éviter d'ajouter un excès de cet acide : pour cela il faut l'employer très-étendu, le verser, surtout à la fin de l'opération, presque goutte à goutte, filtrer de temps en temps sur de l'amiante une partie de la liqueur et l'essayer; il faut enfin arriver à un tel point que la liqueur ne se trouble ni par l'acide sulfurique, ni par une dissolution d'un sel de baryte; on évapore ensuite jusqu'à siccité en ménageant le feu à la fin de l'évaporation, pour ne pas décomposer l'acide chromique; celui-ci alors restera seul dans la capsule, sous forme d'une masse rougeâtre.

M. Duvillier, préparateur à la Faculté des sciences de Lille, dans l'étude qu'il a faite des différents

(1) Thénard, Traité de chimie, 1827, t. II, p. 408.

procédés employés à la préparation de l'acide chromique (1), recommande tout spécialement cette dernière méthode, et voici comment, selon lui, il convient d'opérer :

On fait réagir pendant 10 minutes à l'ébullition :

100 parties de chromate de baryte ;

100 parties d'eau ;

140 parties d'acide azotique à 40o Baumé.

On verse d'abord l'eau sur le chromate, pour en former une espèce de bouillie, puis l'acide azotique.

Ce détail a de l'importance; car si l'on faisait l'inverse, l'attaque se ferait moins bien, le nitrate formé emprisonnerait du chromate de baryte A la liqueur devenue rouge on ajoute 200 parties d'eau, et l'on fait de nouveau bouillir pendant dix minutes; la liqueur, abandonnée à elle-même, laisse déposer rapidement de l'azotate de baryte.

Le liquide surnageant est refroidi, il contient 4 parties d'azotate de baryte pour 100 de matières solubles.

Après décantation on le concentre jusqu'à ce que son volume soit devenu à peu près celui de l'acide employé.

Pendant cette opération, la plus grande partie du nitrate dissous se précipite, et, après refroidissement de la liqueur, on obtient l'acide chromique, qui ne renferme plus que 0,5 pour 100 de nitrate de baryte.

(1) Annales de physique et de chimie, 4e série, t. XXVIII, février 1873.

On chasse l'excès d'acide nitrique en évaporant la liqueur presque à siccité ; puis, ajoutant de l'eau à plusieurs reprises et répétant ces opérations jusqu'à ce qu'un bouchon trempé dans l'ammoniaque ne produise plus de fumée blanche, on arrive à obtenir de l'acide chromique suffisamment concentré, qui cristallise en mamelons noirs, en tout semblable à celui que l'on recueille dans le vide par la méthode de Bolley.

Si l'on veut avoir de l'acide tout à fait pur, il suffit de précipiter à l'ébullition, par une quantité convenable d'acide sulfurique pur, la baryte restée en solution.

Ce procédé, de M. Duvillier, a, sur tous ceux qui ont été décrits jusqu'à ce jour, l'avantage de donner très-rapidement tout l'acide chromique renfermé dans le chromate de baryte employé, et, en outre, l'acide que l'on obtient est très-pur.

II. — DES DIVERSES IMPURETÉS CONTENUES DANS L'ACIDE CHROMIQUE DES PHARMACIES. — RECHERCHE DE L'ACIDE SULFURIQUE ET DE L'ARSENIC.

J'ai analysé avec soin une vingtaine d'échantillons d'acide chromique des pharmacies, le seul dont les médecins soient appelés à faire usage, et j'ai constaté que tous contenaient des impuretés.

Les uns, parfaitement cristallisés, d'un très-bel aspect, renfermaient des quantités notables d'acide sulfurique ; dans les autres, j'ai trouvé différents sels, principalement des sels de baryte, tels que

chromates, sulfates, ce qui expliquait pourquoi la solution d'acide chromique dans l'eau n'était jamais limpide; j'ai enfin rencontré dans quelques-uns de ces échantillons un peu d'antimoine et dans presque tous de l'arsenic. J'ai soumis aussi à l'analyse qualitative quelques variétés de chromates neutres et de bichromate de potasse, de fer chromé, provenant de sources différentes, et voici quelques-uns des résultats obtenus.

Recherche de l'acide sulfurique.—La présence de l'acide sulfurique dans l'acide chromique doit être prise en considération par le médecin. Tandis que quelques auteurs, M. Magitot en particulier, insistent sur le peu de douleur qui accompagne la cautérisation par l'acide chromique, d'autres (par exemple M. Gubler) déclarent que ce caustique est un des plus douloureux. Je crois que cette divergence dans les opinions peut s'expliquer par là présence d'impuretés dans ce produit, notamment par celle de l'acide sulfurique et de l'acide arsénique.

Après avoir additionné d'une petite quantité d'eau distillée l'échantillon d'acide chromique soumis à l'analyse, j'ai ajouté de l'acide azotique pur monohydraté, puis de l'azotate de baryte ; or le chromate de baryte étant soluble dans l'acide azotique, s'il se formait un précipité, ce devait être du sulfate de baryte, facile à reconnaître, du reste, par ses caractères spéciaux.

Ainsi, j'ai constaté que presque tous les échantillons contenaient de l'acide sulfurique; quelques-uns même, l'acide des hôpitaux par exemple, en quantité très-appréciable; les variétés

les mieux cristallisées étaient celles qui, après l'acide des hôpitaux, en tenaient en dissolution les plus grandes proportions.

La variété désignée plus loin sous le n° 8, celle qu'emploie M. Magitot, ne contient pas de traces d'acide sulfurique. Rechercher les différents sels, tels que chromates, sulfates, azotates, etc., que pouvait contenir l'acide chromique n'offrait qu'un intérêt secondaire. Quant à l'arsenic, j'ai cru qu'il était de la plus haute importance d'en signaler avec tout le soin possible la présence ; en effet, les accidents attribués, dans certains cas, au chrome ne pourraient-ils pas plutôt être mis sur le compte de l'arsenic?

Recherche de l'arsenic.—Voici donc quelle a été la méthode que j'ai suivie dans cette partie de mes recherches.

J'ai pris des échantillons de 5 grammes au moins et de 100 grammes au plus d'acide chromique ou de chromates de différentes provenances. J'avais d'abord introduit ces produits, dissous dans une petite quantité d'eau, directement dans un appareil de Marsh; mais ayant remarqué que la présence de l'arsenic n'était indiquée que quand tout l'acide était transformé en sesquioxyde de chrome, et que, de plus, cette réduction par l'hydrogène ne se faisait que très-lentement, j'ai modifié le mode opératoire et j'ai commencé par faire passer jusqu'à complète réduction en sesquioxyde de chrome un courant d'acide sulfureux dans la solution chaude d'acide chromique ou de chromate additionné d'acide sulfurique. L'appareil de Marsh dont je me

suis servi était disposé ainsi que l'indique Frésénius (1) : il était formé d'un flacon à une seule tubulure de 350 à 400 cc. de capacité plongeant dans une terrine d'eau froide ; dans ce flacon j'introduisais 35 à 40 grammes de zinc pur distillé; l'hydrogène qui se dégageait, grâce à l'acide sulfurique pur préalablement étendu de dix fois son volume d'eau, était privé, par son passage sur du chlorure de calcium desséché, contenu dans un tube entre deux tampons d'ouate, des fines gouttelettes d'eau qu'il contenait; de là le gaz passait dans un tube de verre infusible entouré de clinquant et chauffé à l'aide de deux becs Bunsen en avant de deux étranglements que présentait ce tube; à l'extrémité recourbée et effilée, j'avais soin de n'avoir jamais qu'une flamme de 1 à 2 millimètres au plus, toujours exempte d'arsenic, ou bien encore je faisais plonger cette extrémité du tube dans un vase contenant une solution d'azotate d'argent. La liqueur suspecte n'était versée dans le flacon que peu à peu, et l'appareil fonctionnait en moyenne de trois à quatre heures.

Les anneaux d'arsenic et d'antimoine ont été examinés de la façon suivante, d'après la méthode indiquée, du reste, par Frésénius. J'ai fait passer à travers le tube un courant très-lent d'hydrogène sulfuré sec, et j'ai chauffé les miroirs avec un bec Bunsen; dans le cas où il n'y avait que de l'arsenic, il se formait dans le tube un sulfure d'arsenic jaune; s'il n'y avait que de l'antimoine, j'obtenais un sulfure jaune, orangé ou noir; mais si les miroirs étaient formés par de l'arsenic et de l'anti-

(1) Frésénius, Traité d'analyse chimique.

moine, les deux sulfures se produisaient à côté l'un de l'autre, de telle façon que celui d'arsenic, qui est plus volatil, était toujours devant celui d'antimoine, qui est plus fixe. Alors, je faisais passer dans le tube contenant le sulfure un courant d'acide chlorhydrique sec, sans chauffer; rien ne changeait quand il n'existait que du sulfure d'arsenic, lors même que je maintenais longtemps le courant du gaz acide; tout disparaissait, au contraire, quand j'avais affaire à de l'antimoine. Enfin, s'il y avait en même temps de l'arsenic et de l'antimoine, le sulfure d'antimoine se volatilisait aussitôt, tandis que celui d'arsenic restait. En faisant ensuite passer dans le tube un peu d'une dissolution d'ammoniaque, le sulfure d'arsenic était dissous, et il était alors très-facile de le distinguer d'une petite quantité de soufre mise en liberté.

Quant aux taches obtenues sur les soucoupes, elles ont été soumises aux réactions ordinaires; après les avoir dissoutes dans un peu d'acide azotique, je faisais évaporer jusqu'à siccité, et, reprenant par l'eau distillée, je traitais cette solution par l'hydrogène sulfuré; j'obtenais un précipité jaune dans le cas de l'arsenic, rouge dans le cas de l'antimoine.

Traitées par l'ammoniaque et l'azotate d'argent, ces taches me donnaient un précipité rouge brique pour l'arsenic, noir pour l'antimoine.

Enfin, sous l'influence d'une solution d'hypochlorite de soude, je voyais disparaître immédiatement les taches d'arsenic, et, au contraire, persister celles d'antimoine.

Voici, du reste, le résultat de quelques expériences :

1re Expérience (Laboratoire de chimie de l'Hôtel-Dieu, 21 février 1878). — Acide chromique, échantillon n° 2.

5 grammes d'acide chromique cristallisé sont introduits dans un appareil de Marsh fonctionnant à blanc depuis trois quarts d'heure ; d'abord le dégagement est lent, puis le liquide du flacon prend une teinte verte indiquant la transformation de l'acide chromique en sesquioxyde de chrome. La flamme devient bleue, puis livide, et laisse sur une soucoupe des taches noires qui, traitées par l'acide azotique et l'azotate d'argent, donnent les réactions de l'arsenic.

En chauffant une partie du tube j'obtiens un anneau caractéristique.

2e Expérience (Hôtel-Dieu, 27 février). — Acide chromique, échantillon n° 3.

Appareil de Marsh fonctionnant à blanc depuis cinquante minutes. — Echantillon de 5 grammes d'acide chromique en dissolution dans l'eau distillée introduits dans le flacon, qui ne contient que du zinc pur et de l'acide sulfurique pur dilué. Avant l'introduction de l'acide chromique, le dégagement étant très-faible, j'ajoute au zinc une trace de sulfate de cuivre pur. — On observe la transformation de l'acide chromique en sesquioxyde de chrome, puis le changement d'aspect de la flamme, et on obtient, en écrasant la flamme avec une soucoupe, des taches noires qui, dissoutes dans l'acide azotique, chauffées et traitées par l'ammoniaque et l'azotate d'argent, donnent un précipité rouge brique ; enfin, un anneau très-visible.

3e Expérience (Joinville, 27 février). — Chromate neutre de soude, échantillon n° 9.

Appareil de Marsh composé d'un flacon et de tubes neufs; zinc distillé pur; acide sulfurique pur.

Après avoir observé la flamme pendant 45 minutes, et reconnu qu'elle ne dépose aucune tache sur une soucoupe, j'introduis environ 15 grammes de chromate neutre de soude en dissolution dans 75 grammes d'eau distillée et préalablement additionnée d'une certaine quantité d'acide sulfurique.

En chauffant une partie du tube, je n'obtiens pas d'anneau; la flamme, du reste, ne dépose aucune tache brune sur la soucoupe. Je recommence à faire fonctionner l'appareil à diverses reprises, et cela toujours sans résultat.

Il n'y a donc pas d'arsenic dans cet échantillon.

4e Expérience (Hôtel-Dieu, 28 février). — Chromate neutre de potasse, échantillon n° 10.

Dans un appareil de Marsh, fonctionnant à blanc depuis une demi-heure, j'introduis 15 grammes de chromate neutre de potasse, auquel j'ajoute un peu d'acide sulfurique; le dégagement de l'hydrogène est, comme toujours, très-ralenti, puis, au bout de trois quarts d'heure, bien que la flamme ne paraisse pas modifiée, j'obtiens, en chauffant le tube d'échappement du gaz, un anneau peu visible, qui donne les réactions de l'arsenic.

La quantité d'arsenic contenue dans cet échantillon est donc très-faible.

5e Expérience (Hôtel-Dieu, 28 février). — Acide chromique des hôpitaux, échantillon n° 1.

A 2 heures et demie, je dispose un nouvel appareil de Marsh, que je fais fonctionner jusqu'à 3 heures trois quarts;

puis j'introduis une très-petite quantité d'acide chromique qui m'est remise en dissolution (ainsi que se trouve toujours du reste l'acide chromique des hôpitaux); je vois apparaître, en chauffant le tube, un anneau très-marqué, qui forme, au bout de quelques minutes, un véritable miroir à une petite distance de la partie chauffée du tube.

La flamme est livide et dépose sur une soucoupe de porcelaine de nombreuses taches noires.

Ces taches, dissoutes dans l'acide azotique, donnent, après évaporation, des plaques brunes par l'addition de quelques gouttes d'azotate d'argent en solution.

Cet échantillon contient donc de l'arsenic en quantité très-appréciable.

6e Expérience (Hôtel-Dieu, 1er mars). — Acide chromique, échantillon n° 8.

Appareil de Marsh fonctionnant pendant une heure. — Addition de 6 grammes d'acide chromique, dissous dans un peu d'eau distillée : apparition d'un anneau brillant se déplaçant lorsqu'on le chauffe. — Pas de taches sur les soucoupes. — Réactions au nitrate d'argent.

Nota. —Le fabricant qui m'avait fourni ce produit a dû, depuis peu de temps, modifier la préparation de son acide chromique : car voici le résultat d'une expérience que j'ai faite avec un nouvel échantillon d'acide que je me suis procuré chez lui tout récemment.

7e Expérience (Joinville, 20 juillet 1878). — Acide chromique, échantillon n 8° bis.

Je ais passer pendant près de quatre heures un courant d'acide sulfureux dans 20 grammes d'acide chromique en dissolution dans 100 grammes d'eau distillée. — La réduction en sesquioxyde de chrome est complète. —

J'introduis alors peu à peu ce liquide dans un appareil de Marsh fonctionnant à blanc depuis une heure; je chauffe le tube, en deux points différents, pendant plus de trois heures, et je n'obtiens pas d'anneau ; la flamme, du reste, ne dépose rien sur les soucoupes. — Donc actuellement ce produit est exempt d'arsenic.

8e Expérience (Hôtel-Dieu, 28 mars). — Acide chromique, échantillon n° 4.

Dans 10 grammes d'acide chromique en dissolution, je fais passer un courant d'acide sulfureux jusqu'à complète réduction; puis ce liquide est introduit dans un appareil de Marsh primitivement essayé et disposé ainsi que je l'ai indiqué plus haut; j'obtiens deux anneaux très-visibles.

Dans le tube, détaché de l'appareil, je fais passer un courant d'hydrogène sulfuré, qui donne deux sulfures, l'un rouge et l'autre jaune; de plus un dépôt de soufre, que j'enlève avec de la benzine. Le tube est ensuite séché par un courant d'air sec. Un courant d'acide chlorhydrique fait disparaître l'anneau rouge, que je reconnais alors pour de l'antimoine; quant au jaune, j'observe aussi sa disparition sous l'influence d'un courant d'ammoniaque : ce deuxième anneau était donc de l'arsenic.

9e Expérience (Joinville, 15 avril). — Acide chromique, échantillon n° 6.

15 grammes d'acide chromique sont traités comme précédemment et introduits dans l'appareil de Marsh, que je fais fonctionner pendant quatre heures. Pas d'anneau; pas de taches sur les soucoupes.

10e Expérience (Hôtel-Dieu, 15 avril). — Bichromate de potasse échantillon n° 11.

A 30 grammes de bichromate de potasse dissous dans l'eau distillée, j'ajoute une quantité d'acide sulfurique suffisante pour transformer le bichromate en acide chromique; puis je fais passer pendant trois heures un cou-

rant d'acide sulfureux; la solution d'oxyde de chrome ains obtenue, mise dans l'appareil de Marsh, ne donne au bout d'un temps très-long qu'un très-faible anneau d'arsenic.

IIe Expérience (Joinville, 20 avril). — Bichromate de potasse, échantillon no 12.

30 grammes de ce sel traités comme dans l'expérience précédente donnent un anneau encore moins visible.

Comme on vient de le voir d'après ces expériences, je n'avais trouvé tout d'abord qu'un seul échantillon d'acide chromique, le no 6, exempt d'arsenic; mais, ainsi que je l'ai signalé, ayant fait prendre dans le cours de mes recherches de nouveaux produits chez le fabricant qui m'avait fourni l'échantillon no 8, j'ai observé que son acide chromique était devenu tout à fait pur. Les chromates en général contiennent peu d'arsenic; le fer chromé, dont j'ai eu l'occasion d'examiner deux échantillons, n'en fournit pas de traces; or, comme la plupart du temps l'acide chromique est préparé en faisant réagir l'acide sulfurique sur les chromates, et que l'acide sulfurique du commerce contient très-souvent de l'arsenic, j'ai été amené à attribuer à l'acide sulfurique employé la présence de ce métalloïde dans l'acide chromique.

Comme on a pu le voir d'après la 5e expérience, de tous les acides examinés, celui des hôpitaux, a été trouvé le plus impur. Aussi, en employant la méthode de dosage indiquée par M. Gautier, agrégé de la Faculté, j'ai pu obtenir un anneau d'environ 2 milligrammes sur un échantillon d'acide chromique en solution pesant une centaine de grammes. Voici le compte rendu de cette recherche spéciale :

12e Expérience (Joinville, 12 juillet). — Acide chromique des hôpitaux, échantillon n° 1.

Dans 100 grammes de solution d'acide chromique des hôpitaux, je fais passer pendant trois heures un quart un fort courant d'acide sulfureux ; j'introduis la solution de sesquioxyde de chrome ainsi obtenue dans un appareil de Marsh, fonctionnant à blanc depuis une heure et demie, dans lequel, pour activer la réaction, j'ai mis préalablement un peu de bichlorure de platine.

Je chauffe le tube en deux points différents pendant quatre heures, et j'obtiens ainsi deux forts anneaux, qui donnent un poids de 2 milligr.

Si l'on considère que tout l'arsenic n'a pas été dégagé en présence de l'oxyde de chrome, qui semble ralentir la formation de l'hydrogène arsenié ; que, de plus, le procédé expose à des pertes inévitables, on comprendra que le chiffre de 2 milligr. n'est qu'un minimum certainement inférieur à la quantité réelle d'arsenic contenue dans cet acide. Il faut aussi rappeler qu'au lieu d'opérer dans cette expérience, comme je l'ai fait dans les précédentes, sur un acide cristallisé, j'ai eu affaire à une solution d'acide chromique et que par conséquent le chiffre de 2 milligr. se rapporte non pas à 100 gr. d'acide, mais seulement à 50 gr.

Ainsi donc, il est un fait qui paraît bien établi par la série d'expériences que je viens d'exposer : c'est que presque tous les acides chromiques employés jusqu'à ce jour contiennent de l'arsenic.

Il est vrai que la quantité d'arsenic trouvée semble si faible que beaucoup de médecins hésiteront à lui attribuer les accidents que l'on a quelquefois observés dans l'emploi de l'acide chromique ; à ces médecins, je rappellerai les empoisonnements par les caustiques arsénicaux (1) em-

(1) Orfila, Toxicologie, 5e édition, t. I, p. 614.

ployés sur des surfaces si petites qu'aucun danger ne semblait à prévoir; je leur citerai, par exemple, le cas suivant, emprunté à la thèse de Dupuy (1) :

« Erard a vu deux cas d'empoisonnement par suite de pansements de vésicatoires au cérat simple : l'un des sujets mourut en vingt-quatre heures; l'autre échappa à une mort certaine, parce que l'acuité de la douleur lui fit, dès les premiers instants, enlever l'emplâtre de pansement.

« On reconnut que ce cérat avait été préparé avec de la cire provenant de bougies communes et qu'il contenait une petite quantité d'arsenic. »

La quantité d'arsenic contenue dans ce cérat n'était sans doute pas plus considérable que celle que j'ai trouvée dans l'acide chromique des hôpitaux; mais la rapidité de l'absorption par la peau, surtout lorsqu'elle présente une solution de continuité, fait comprendre comment des doses d'arsenic même très-petites sont suivies si rapidement d'effets pernicieux.

De plus, lorsque l'on emploie l'acide chromique, on a recours, le plus souvent, à des applications répétées et, dans ces circonstances, un empoisonnement chronique par l'arsenic pourrait être la conséquence de l'usage d'un acide semblable à celui des hôpitaux ; ces accidents s'observeraient surtout si l'on cautérisait sur de larges surfaces.

Enfin, lorsque les procédés de fabrication introduisent une impureté dans un produit, on ne sait jamais au juste en quelle quantité cette impureté se

(1) V. Dupuy, Absorption et élimination de l'arsenic, thèse de Paris, 1867.

rencontre dans des échantillons différents : peu considérable un jour, elle sera peut-être double ou triple quelque temps après, suivant la provenance des matériaux employés. Lorsque cette impureté est de l'arsenic et qu'elle se trouve dans un médicament comme l'acide chromique, dont l'usage tend à se généraliser de plus en plus, il faut faire subir aux échantillons que l'on emploie une vérification sévère ; les médecins et les chirurgiens devront donc se faire une règle de n'employer que de l'acide chromique chimiquement pur.

DEUXIÈME PARTIE

ACTION PHYSIOLOGIQUE ET THÉRAPEUTIQUE DE L'ACIDE CHROMIQUE ET DES CHROMATES.

I. — ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'ACIDE CHROMIQUE.

La première application de l'acide chromique dans les études d'histologie a été faite, en 1840, par Hannover (1), qui le premier eut l'idée d'utiliser la propriété que possède cet agent de durcir les tissus sans en déformer les contours ni les réduire sensiblement de volume; ce moyen, qui facilite les préparations en coupes minces pour l'examen au microscope, est généralement adopté aujourd'hui par les micrographes.

En effet, non-seulement l'acide chromique coagule

(1) Hannover, die Chromsaure, ein vorrüghiches Mittel bei mikroskopischen Unterfuschungers. (Arch. für anat. und physiologie, von J. Müller, 1840, p. 547.)

les matières albuminoïdes ; mais il colore en même temps les préparations, et sous ce point de vue il a la même action que d'autres réactifs employés en histologie, tels que le carmin, le chlorure d'or, etc. Antiseptique puissant, il conserve presque indéfiniment les tissus cadavériques : il suffit de les plonger dans une solution aqueuse de cet acide dont on varie la concentration selon la dureté que l'on veut obtenir. Les préparations d'embryon pour les coupes d'ensemble, selon M. Luys (1), ne doivent pas être plongées simplement dans la solution ; car, dans ce cas, la peau seule durcirait, et le reste du corps entrerait en putréfaction : il est nécessaire d'injecter en entier le sujet avec la solution, afin d'obtenir un durcissement complet et homogène.

L'acide chromique, appliqué sur l'épiderme en petite quantité, le jaunit fortement. La tache, insoluble dans l'eau, ne peut être enlevée que par un alcali ; si l'application est prolongée, l'acide désorganise progressivement la peau, sans provoquer ni soulèvement ni formation de sérosité (Magitot). Sur le derme dénudé, son action est beaucoup plus prompte : il le pénètre d'abord, en coagulant sur place les matières albuminoïdes et le sang, puis le détruit ; mais son action ne s'étend pas en largeur au delà du contour de la goutte de liquide employée. En profondeur, elle gagne dans la partie cautérisée à peu près autant que la couche de liquide a d'épaisseur (Robin et Magitot). Il en résulte une escharre

(1) Mémoire de Luys, sur les moyens de lavage pour décolorer les préparations trempées dans l'acide chromique. Journa d'anatomie, 1872.

sèche, successivement jaune-rougeâtre, brune et noire. Cette escharre se produit dans l'espace de quelques heures; après six ou huit jours, ordinairement, elle s'est détachée par lambeaux, en laissant une plaie de bonne nature. Sous l'influence de ce caustique, la muqueuse buccale prend une coloration rougeâtre. Quelques chirurgiens prétendent que l'application d'acide chromique est très-douloureuse; le plus grand nombre, au contraire, affirment que les douleurs occasionnées sont très-peu intenses, et en tous cas passagères : je crois que cette différence d'appréciation tient beaucoup au degré de pureté et de concentration de l'acide employé. En effet M. Gubler, et avec lui tous les expérimentateurs, signalent les cautérisations avec l'acide sulfurique comme étant extrêmement pénibles; or, l'acide chromique des pharmacies et en particulier celui des hôpitaux contiennent des quantités assez grandes d'acide sulfurique. Les douleurs vives signalées par M. Gubler et qui n'ont, au contraire, jamais été observées par MM. Magitot, Isambert, Hairion, etc., ne seraient-elles pas dues à la présence dans un cas et à l'absence dans l'autre d'impuretés dans le caustique?

Sous forme liquide, l'action de l'acide est instantanée et peu profonde; sous forme de pâte cette action est au contraire lente, graduelle et profondément pénétrante (Guibert) : ce qui peut être à redouter pour les plaies, mais ce qui est avantageux lorsqu'il s'agit de détruire des tumeurs volumineuses.

L'acide chromique doit, dit-on, sa puissance des-

tructive à la facilité avec laquelle il cède son oxygène aux substances organiques; M. Gubler pense qu'il se comporte plutôt vis-à-vis des tissus comme l'acide sulfurique, c'est-à-dire que, pour satisfaire son avidité pour l'eau, il s'empare des éléments de celle-ci et laisse à nu le charbon. Il me semble évident que cette dernière action joue un rôle tout à fait secondaire, surtout dans les cas où l'on emploie l'acide chromique en dissolution; et que si l'acide chromique agit par son action comburante, c'est surtout à ses propriétés coagulantes qu'est due son efficacité; les tissus durcis, coagulés, mortifiés, s'éliminent, en effet, comme de véritables escharres.

Dans la séance du 7 mai 1871, à la Société de thérapeutique (1), M. Gubler engageait à se mettre en garde contre les dangers que peut occasionner l'acide chromique, qui, selon lui, est le plus énergique et le plus violent de tous les caustiques. L'élévation de température occasionnée par son contact avec les tissus humides irait jusqu'à 125° et 150°, et, indépendamment de l'escharrification profonde à laquelle peut donner lieu une application de ce caustique sur une trop grande étendue, l'absorption de l'acide chromique serait loin d'être inoffensive. On aurait vu des malades empoisonnés par suite de la trop grande étendue de la surface d'application; des syphilitiques, entre autres, auraient été souvent victimes de graves accidents de cette nature; j'ai fait à ce sujet de nombreuses recherches, et le seul

(1) Gubler, Bulletin gén. de thérapeut., t. LXXXI, p. 141.

cas d'empoisonnement que plusieurs chirurgiens aient signalé a été rapporté ainsi par M. Dolbeau :

Fait de mort presque subite par l'emploi de l'acide chromique. 1860. — Hôpital de Lourcine (Service de M. Jarjavay).

Une jeune femme affectée de fongosités intra-utérines fut traitée par une injection intra-utérine d'acide chromique. La malade accusa immédiatement des douleurs atroces ; elle fut prise d'accidents généraux et mourut au bout de deux heures.

L'autopsie n'a pas été faite.

Comme de ce fait il est impossible de tirer aucune conclusion, la cause de la mort reste absolument incertaine. La malade ne peut-elle, par exemple, avoir succombé à une péritonite suraiguë? Un caillot détaché des vaisseaux utérins n'a-t-il pas amené une mort subite par embolie? C'est là, je le répète, le seul cas de mort qui ait été signalé. Sans doute jamais l'acide chromique n'a été employé à l'intérieur, personne n'a été tenté de l'essayer, et il est probable qu'à doses forcées il agirait comme les poisons corrosifs les plus violents : on suppose qu'à petite dose il est vomitif, comme certains chromates; cependant M. Magitot qui, depuis près d'une vingtaine d'années emploie l'acide chromique pur presque chaque jour en cautérisation dans les maladies de la bouche, n'a observé qu'une seule fois des vomissements à la suite de son usage, et voici dans quelles circonstances :

Un malade atteint de périostite alvéolo-dentaire était venu, quelques instants après son déjeuner, à

la clinique de M. Magitot ; on lui fit une cautérisation à l'acide chromique sur une petite étendue ; immédiatement il rendit les aliments pris à son repas, et là se bornèrent les accidents. Or, peut-on attribuer à l'acide chromique cette légère indisposition? n'y a-t-il pas maintes et maintes causes fortuites susceptibles d'amener un fait semblable, et le caustique appliqué a-t-il été réellement la cause des vomissements observés ?

Un de mes maîtres dans les hôpitaux, que je suis heureux de remercier ici de l'intérêt qu'il a bien voulu me témoigner pendant toute la durée de mes études médicales, M. Alph. Guérin, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, m'a assuré que d'autres accidents s'étaient produits à l'hôpital de Lourcine à la suite de larges cautérisations faites sur des végétations syphilitiques. M. Guérin m'a dit, de plus, que, quant à lui personnellement, il ne s'était jamais bien trouvé de l'emploi de l'acide chromique, qu'il regarde comme un caustique difficile et dangereux à manier, ayant très-souvent occasionné des vomissements et de vives douleurs à ses malades. Je dois cependant ajouter que ce chirurgien distingué ne s'est jamais servi que de l'acide chromique des hôpitaux, qui contient toujours, ainsi que je l'ai fait remarquer, de nombreuses impuretés, surtout de l'acide sulfurique et de l'arsenic ; il faisait aussi usage de la solution alcoolique, qu'il employait souvent sur de larges surfaces : je crois que mon savant maître aurait obtenu des résultats tout différents s'il s'était servi d'une solution aqueuse d'acide chimiquement pur.

II. — ACTION THÉRAPEUTIQUE DE L'ACIDE CHROMIQUE.

Charles Robin, à Paris, en 1855, a eu le premier l'idée d'employer l'acide chromique comme caustique sur les tissus vivants (1). Dans une communication à la Société de chirurgie il mentionne deux cas de chancres cautérisés avec une goutte d'acide chromique; il regarde ce caustique comme un des agents les plus propres à détruire les chancres naissants et à borner leur marche phagédénique ; l'escharre sèche qui se détache peu à peu laisse, lors de sa chute, une plaie de bonne nature. Presque à la même époque, Sigmund, à Vienne, d'après les indications de Heller (2), essaya l'acide chromique contre le cancer. Marchall (3) et Cumin en Angleterre, Keller en Allemagne, l'employèrent aussi, et tous les trois avec succès pour les cautérisations des végétations vénériennes.

Après ces premiers essais, un certain nombre de chirurgiens employèrent avec avantage l'acide chromique : je vais passer en revue les différentes affections dans lesquelles ce caustique est réellement utile.

De l'acide chromique dans quelques affections de la bouche. — Le travail le plus important qui ait été fait jusqu'à présent sur l'acide chromique est dû à M. Magitot, qui

(1) Gazette des hôpitaux, 1855.
(2) Guibert, Nouveaux médicaments.
(3) Marchall, In the Lancet, 24 janvier 1857.

considère ce caustique comme l'un des agents les plus propres à la cautérisation des muqueuses gingivale et buccale, en raison de son action modificative, de son énergie destructive et du peu de douleur qu'il provoque. On doit le préférer à l'acide chlorhydrique, à l'alun, au sulfate de cuivre, corps qui par leur réaction acide ont, ainsi que l'a démontré M. Magitot (1), une action destructive puissante sur les tissus dentaires. Le nitrate d'argent est un caustique très-superficiel qui a, en outre, l'inconvénient de teindre les dents en noir ; quant à la teinture d'iode, elle n'a donné, entre les mains de ce chirurgien, que des résultats négatifs ; il préfère donc l'acide chromique à tout autre moyen contre les diverses formes de gingivite chronique, ulcéreuse, ulcéro-membraneuse ; les aphthes et les ulcérations diverses de la muqueuse buccale sont aussi immédiatement modifiés par cet agent ; il en est de même de toutes les formes de stomatites, ainsi que des végétations, des fongosités et des productions morbides diverses de nature inflammatoire qui accompagnent souvent les fistules gingivales occasionnées par la périostite chronique et l'osteo-périostite. M. Magitot regarde l'acide chromique comme le caustique par excellence dans le traitement de l'ostéo-périostite alvéolo-dentaire. Son emploi sera souvent indiqué dans le cas où, par suite de l'évolution de la dent de sagesse, la muqueuse de la base du pilier antérieur et celle

(1) De la salive considérée comme agent de la carie dentaire. Compte rendu et Mémoire de la Société de biologie, 1866.

de la joue deviennent le siége de complications inflammatoires.

Plusieurs applications d'acide chromique pourront même, sans excision préalable, amener la réduction de volume des tissus enflammés et leur cicatrisation rapide. La gingivite mercurielle, très-fréquente et parfois si rebelle, se dissipe le plus souvent soit par la seule cessation du traitement mercuriel, soit par l'emploi du chlorate de potasse; mais il est certains cas où longtemps après tout traitement, et malgré le chlorate, la maladie persiste : dans ces circonstances, M. Magitot recommande encore l'acide chromique, qui lui a toujours donné des résultats très-frappants. Il le recommande aussi pour détruire les productions organiques de la muqueuse buccale, telles que les fibrômes, les épulis, les tumeurs à myéloplaxes; en effet, dit-il, l'acide chromique, dans ces circonstances, combiné ou non avec l'emploi du bistouri, doit être préféré au cautère actuel et aux autres caustiques profonds, en raison de la simplicité et de l'innocuité de son application, d'autant plus qu'il ne cause au malade ni effroi ni grande douleur.

Dans ce cas, ce chirurgien n'hésite pas à employer le caustique pur de la manière suivante :

Au moyen d'une baguette de bois taillée à plat et chargée d'une faible quantité d'acide chromique déliquescent, ou même d'un ou deux petits cristaux, il applique doucement la substance sur le point malade. S'il s'agit d'une surface ulcérée d'une certaine largeur, on promène la baguette sur toute l'étendue de la plaie; si l'on veut cautériser la face postérieure

du bord gingival décollé, dans certaines affections, ou bien la cavité alvéolaire elle-même, on soulève le lambeau de muqueuse avec le bout de la baguette et on porte directement la substance sur les parties malades. On doit toujours faire très-légèrement la première application d'acide chromique : on n'arrive que graduellement à l'emploi de l'acide pur, et alors, en couvrant immédiatement la partie touchée d'un peu d'ouate ou de charpie, on prévient l'extension du caustique aux parties voisines. Il faut commencer par l'emploi d'une solution aqueuse assez faible (parties égales d'eau et d'acide) pour parvenir graduellement à l'acide chromique pur.

L'emploi dans la cavité buccale d'un caustique aussi énergique que l'acide chromique peut soulever diverses objections ; M. Magitot répond à toutes : ce n'est qu'en employant une trop grande quantité de caustique qu'il est possible de produire des désordres de voisinage; l'intervention de la salive fait d'ailleurs passer bien rapidement l'excès d'acide à l'état de chromate alcalin, beaucoup moins irritant; enfin, l'acide chromique n'a aucun effet nuisible sur les dents : il ne produit sur elles, affirme M. Magitot, ni la douleur, ni l'agacement qu'occasionnent certains acides minéraux ou organiques, et la coloration jaunâtre qu'il leur imprime disparaît très-rapidement.

M. Siredey a employé aussi, depuis fort longtemps, à l'hôpital Lariboisière, les cautérisations à l'acide chromique dans un certain nombre d'affections de la bouche; ce mode de traitement, ainsi qu'il me l'a dit,

lui a toujours donné d'excellents résultats contre toutes les variétés de gingivites, de stomatites, contre la stomatite mercurielle en particulier ; il s'est aussi très-bien trouvé de l'emploi de l'acide chromique contre les ulcérations scorbutiques des gencives. La solution dont il fait journellement usage est formée de parties égales d'eau et d'acide.

Du reste, dans quelques observations qu'ils ont publiées, ces dernières années, MM. Baumetz et Magitot ont aussi signalé l'action utile de l'acide chromique dans les affections scorbutiques des gencives ; ils ont obtenu ainsi des résultats que le chlorate de potasse seul serait impuissant à procurer ; toutefois l'emploi concomitant de ce dernier agent est éminemment utile.

En résumé, M. Magitot particulièrement a employé l'acide chromique dans le traitement d'un grand nombre de gingivites, stomatites, périostites alvéolo-dentaires, etc., etc., et cela toujours avec un plein succès.

Contrairement cependant à ce qu'ont prétendu les rédacteurs du *Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques* (1), jamais il n'a appliqué l'acide chromique à aucune période de la carie dentaire comme moyen thérapeutique ; on a commis là une erreur que je suis chargé par lui de relever.

A l'appui de la méthode thérapeutique préconisée par M. Magitot dans certaines affections de la

(1) Nouveau dictionnaire de medecine et de chirurgie pratiques, vol. VII, p. 577.

bouche, je pourrais publier un grand nombre d'observations prises par lui; je me bornerai à donner le récit de quatre de ces observations : elles sont extraites du mémoire qu'il a fait paraître en mars et avril 1869, dans le *Bulletin général de thérapeutique.*

Observation I.

Madame X***, d'une bonne santé habituelle, d'un tempérament nerveux, ne présente aucune altération dentaire. Au mois de septembre 1868, elle fut prise d'une inflammation aiguë et généralisée du bord gingival aux deux mâchoires. Toute la bouche était douloureuse, la mastication très-difficile ; une salivation abondante se produisit accompagnée d'hémorrhagies fréquentes. Madame X*** consulta son médecin ordinaire, qui dirigea aussitôt contre cet état une médication composée de chlorate de potasse en potions, quatre grammes par jour, et des applications successives de nitrate d'argent d'abord, puis de teinture d'iode. Ce dernier moyen fut appliqué pendant une quinzaine de jours. L'alun calciné fut aussi employé par la malade pendant plusieurs jours, matin et soir. Aucun résultat favorable ne se produisit.

Au moment où Madame X*** vint nous consulter, envoyée par son médecin, nous trouvons l'état plus haut indiqué : les gencives sont rouges, avec un liseré blanchâtre ulcéré, couvert de lambeaux décollés d'épithélium ; la muqueuse est séparée de la surface dentaire ; elle saigne au moindre contact. Les dents sont ébranlées; une douleur constante, sourde et générale occupe les deux arcades dentaires; la mastication est très-douloureuse, presque impossible. La malade ne peut se nourrir que d'aliments mous ou liquides, et l'amaigrissement est déjà notable depuis le début de la maladie.

Nous faisons aussitôt (10 novembre) une application modérée d'acide chromique sous forme d'eau de déliquescence, au moyen d'une baguette de bois promenée tout le long du bord libre des gencives.

Le surlendemain, une amélioration très-marquée s'est déjà produite ; les douleurs ont sensiblement diminué, ainsi que la salivation et les hémorrhagies. Les gencives sont moins rouges et le liseré blanchâtre a disparu sur plusieurs points. Nous pratiquons une seconde application d'acide chromique ; mais, cette fois, en portant avec la baguette de bois plusieurs cristaux tout le long du bord gingival, en soulevant un peu ce bord de la surface des dents, afin de faire pénétrer la substance à sa face postérieure.

Nous prescrivons comme adjuvant l'emploi de pastilles de chlorate de potasse, six pastilles par jour de 25 centigrammes chacune, en recommandant de les laisser fondre dans la bouche au contact des gencives.

Nous répétons deux fois encore la même application d'acide chromique cristallisé, à deux jours d'intervalle. Au bout de ce temps, c'est-à-dire après huit jours de traitement, Madame X*** est complétement guérie : les gencives ont repris leur aspect normal. Les fonctions de la bouche sont tout à fait rétablies. Nous ne recommandons à la malade, qui quitte Paris, d'autre précaution que de continuer, pendant quelques jours encore, les pastilles de chlorate de potasse.

Observation II.

M. le docteur G***, trente ans, livré à des études scientifiques, mène une vie essentiellement sédentaire. Souffrant depuis plusieurs mois de douleurs névralgiques faciales et surtout maxillaires, il vint nous consulter. A l'examen de la bouche, nous constatâmes aisément que les névralgies étaient dues à l'existence de trois caries dentaires. Un

traitement approprié amena la guérison de ces caries, et fit cesser tout à fait les phénomènes névralgiques. Pendant le cours de ce traitement, nous avions remarqué que les quatre canines présentaient un commencement d'ostéo-périostite, qui d'ailleurs avait attiré l'attention de M. G***. Nous observons, en effet, que, sur la partie antérieure du collet de ces quatre dents, la gencive, dans une étendue en surface de quelques millimètres, présente une plaque rouge injectée, parfaitement limitée et très-distincte. Le bord gingival est décollé de la surface dentaire, et la pression du doigt sur ce point fait sourdre une petite quantité de pus. Ces phénomènes étant parfaitement exclusifs aux quatre canines à un degré analogue, et le reste des gencives étant normal, nous avons affaire, sans nul doute, à un début d'ostéo-périostite des mieux caractérisées.

Nous faisons une application d'acide chromique déliquescent dans l'alvéole même, au moyen d'une baguette de bois plate chargée de la substance. Il s'ensuit quelques sensations de chaleur et de cuissons, d'ailleurs légères.

Huit jours après, la gencive avait perdu son injection première, elle offrait la coloration normale et était parfaitement recollée à la surface dentaire sans trace de suppuration alvéolaire.

Observation IV.

M. B***, quarante-cinq ans, d'un tempérament sanguin, n'a jamais souffert des dents. Il y a environ une année, il ressentit au niveau de la première grosse molaire supérieure gauche une douleur sourde permanente, qui semblait répondre à la gencive et à la racine de cette dent. Il remarqua en outre que celle-ci subissait tous les mois, à des époques presque régulières, un certain allongement avec sensation douloureuse à la rencontre de la mâchoire opposée. Une suppuration notable s'écoulant de l'alvéole était particulièrement appréciable le matin à la

pression du doigt, et les manœuvres de succion donnaient les sensations désagréables d'écoulement fétide.

Des applications d'acide chromique faites au pourtour du collet et dans les interstices dentaires voisins sont renouvelées régulièrement tous les huit jours.

1 gr. 50 de chlorate de potasse par jour; six pastilles de 25 centigrammes chacune, avec la recommandation de les laisser fondre au contact de la région malade ; un purgatif salin.

Régime doux, herbacé, frictions sur les gencives avec des quartiers d'orange.

Sous l'influence de ce traitement, une amélioration progressive se produit, la dent recouvre sa fixité dans son alvéole ; la suppuration se tarit complétement et la gencive reprend son aspect normal.

Au bout de trois mois, M. B*** était absolument guéri. Nous lui recommandons toutefois de reprendre quelques pastilles et de continuer quelques frictions avec les quartiers d'orange.

Obs. V. — Epulis ou tumeur à myéloplaxes de la mâchoire inférieure.

M. C***, âgé de cinquante ans, est d'une bonne santé habituelle. Il ne souffre pas ordinairement des dents ; toutefois il fut affecté, il y a environ quinze ans, d'une stomatite aiguë survenue pendant un traitement mercuriel et qui guérit rapidement par l'emploi du chlorate de potasse.

Il y a quatre ans, M. C*** vit se développer au côté droit de l'arcade dentaire inférieure une petite tumeur molle qui prit rapidement un grand développement et qui, au bout de six mois environ, dépassa en hauteur le niveau des dents voisines. Cette tumeur était indolente, ne donnant lieu qu'à des hémorrhagies assez fréquentes et occasionnant une gêne assez grande des mouvements de la bouche et de la joue correspondante.

Le malade ayant consulté son médecin habituel, diverses applications furent faites dans le but d'amener la destruction de la tumeur : l'alun calciné, la teinture d'iode, le nitrate d'argent, essayés à cet effet, ne produisirent aucun résultat; la tumeur continua à s'étendre, mais moins rapidement cependant.

On proposa à M. C*** d'enlever la tumeur avec le bistouri et d'en cautériser le point d'insertion avec le fer rouge. Le malade accepta l'excision, mais refusa absolument l'emploi du feu. Cette excision fut faite assez profondément, et les choses abandonnées à elles-mêmes amenèrent rapidement le retour de la tumeur avec le même développement.

Au mois de mars 1867, M. C***, envoyé par son médecin, vint nous consulter.

L'état est le suivant :

A la mâchoire inférieure du côté droit, sur le point correspondant à l'interstice de la première molaire et de la canine, s'observe une masse molle d'un rouge foncé sphérique et du volume d'une petite noix; elle soulève la lèvre inférieure de manière à figurer extérieurement une petite fluxion. Dans son développement en hauteur, elle est arrivée à dépasser de un centimètre environ le niveau des dents contiguës, et les supérieures correspondantes ont produit leur empreinte à la face postérieure de la masse. Les petites molaires inférieures et la canine sont notablement déviées de leur direction normale et rejetées en dedans. La surface de la tumeur, un peu mamelonnée, est lisse et couverte de la muqueuse avec son épithélium. Les parties voisines des gencives sont à peu près saines, un peu congestionnées cependant par suite de l'accumulation considérable de tartre provoquée par l'inaction du côté correspondant.

10 mars. Nous pratiquons immédiatement l'ablation de la masse au moyen d'une incision en V au sommet inférieur circonscrivant toute l'étendue de la base adhérente et pénétrant jusqu'au bord osseux alvéolaire.

L'hémorrhagie assez abondante qui suit cette excision est arrêtée par des applications de perchlorure de fer.

La masse enlevée fut examinée au point de vue de sa constitution anatomique ; une coupe pratiquée au travers de la tumeur montre un tissu mou, vasculaire, d'un rouge brun uniforme. L'examen microscopique démontre que les éléments qui le composent sont des plaques à noyaux multiples ou myéloplaxes, texture ordinaire des tumeurs de la gencive nommées épulis.

12 mai. Nous pratiquons sur le point d'insertion de la masse une première application d'acide chromique monohydraté, et afin de maintenir le caustique pendant un temps suffisant à la surface de la plaie, nous appliquons entre la lèvre et la gencive une bande d'ouate, recommandant au malade une immobilité de plusieurs minutes. Cette application n'est suivie d'aucune douleur.

Pendant quatre semaines nous renouvelons cette application tous les six jours environ, les trois dernières faites avec l'acide chromique solide, c'est-à-dire en promenant à la surface de la plaie plusieurs fragments de cristaux de l'acide.

Au bout de ce temps nous abandonnons les choses à elles-mêmes. La gencive présente alors l'aspect suivant : à la place qu'occupait la tumeur, la gencive offre une grande dépression couverte de bourgeons charnus, donnant l'apparence d'une plaie de bonne nature.

Au bout de quinze jours la cicatrisation était complète, et la seule trace de l'affection est la légère déviation des deux dents voisines

Au mois de décembre 1868, c'est-à-dire dix huit mois après l'opération, M. C*** me fait savoir qu'il est resté complétement guéri, sans aucune apparence de récidive. (Magitot.)

De l'acide chromique dans les maladies de la gorge et du larynx. — Un médecin distingué, dont l'Ecole de Paris regrette la mort, qui remonte à quelques années, M. Isambert, après avoir obtenu aussi de très-bons effets de l'acide chromique dans les affections scorbutiques des gencives, guidé par les analogies de structure des muqueuses buccales et pharyngiennes a, dès 1869, employé ce caustique en solution plus ou moins concentrée, pour le traitement de différentes affections ulcéreuses de la bouche, du voile du palais et du pharynx; il s'en est bien trouvé, notamment pour les ulcérations syphilitiques de la langue et pour toutes les manifestations secondaires sur ce même organe, telles que plaques muqueuses, nodus, etc. ainsi que pour les ulcérations syphilitiques et scrofuleuses du voile du palais et du pharynx (1).

Enhardi par ce premier succès, Isambert n'a pas craint de porter l'acide chromique sur le larynx même, au moyen d'éponges laryngiennes et en se servant, bien entendu, du miroir laryngien. Les solutions qu'il employait, d'abord assez diluées, ont pu être portées assez fréquemment à la dose de 1 gramme d'acide pour 8 d'eau et, dans quelques cas, rares il est vrai, à la dose de 1 gramme d'acide pour 4 grammes d'eau. Le but que ce médecin cherchait à atteindre était la destruction des végétations épithéliales et des petites verrues que l'on observe

(1) Isambert, De l'emploi de l'acide chromique comme caustique dans les maladies de la gorge et du larynx. (Bulletin général de thérapeutique, 15 juillet 1872.)

souvent à la commissure inter-aryténoïdienne et dans le voisinage des cordes vocales.

Malgré la sensibilité réflexe toute particulière que présente le larynx, cet organe a parfaitement supporté la cautérisation.

L'opération est habituellement suivie d'un accès d'asthme laryngien assez violent, mais ne durant que quelques secondes. Le malade se calme et continue à éprouver une certaine cuisson dont la durée est très-variable. Il est nécessaire de ne revenir à cette cautérisation que tous les huit jours.

On sait que, dans certains cas, la trachéotomie devient obligatoire pour le médecin, bien qu'il ne se fasse aucune illusion sur le succès final de l'opération ; dans le cas de phthisie laryngée, par exemple, il se produit souvent des œdèmes de la glotte qui menacent de terminer brusquement la vie du malade, alors que la lésion pulmonaire lui laisserait encore plusieurs mois et peut-être plus d'une année d'existence. L'acide chromique employé dans ces circonstances a donné à M. Isambert les résultats les plus inattendus, en amenant assez rapidement la résolution des œdèmes de la glotte pour dispenser de pratiquer la trachéotomie, dans quelques cas où cette opération semblait urgente. Dans ces circonstances, le médicament doit être employé en solution assez faible pour agir comme styptique et non comme caustique; porté directement sur les parties œdématiées du larynx, il crispe les tissus qui sont le siége de l'œdème, les réduit à un volume beaucoup moindre, fait cesser la suffocation, tout en produisant d'abord un léger

accès d'asthme, après lequel le malade accuse un soulagement notable qui permet de surseoir pour quelque temps à l'opération.

On peut recommencer cette légère cautérisation, au moyen du laryngoscope, plusieurs jours de suite, jusqu'à ce que le malade soit rentré dans les conditions ordinaires de son état de santé.

Dans les cas de rétrécissements syphilitiques du larynx, en employant le même moyen, Isambert a pu éviter la trachéotomie, gagner le temps nécessaire pour reconnaître la nature spécifique de la maladie et guérir le malade par le seul usage du traitement interne, additionné d'onctions mercurielles à l'extérieur.

Quant aux tumeurs proprement dites du larynx, polypes muqueux, polypes épithéliaux, et surtout dégénérescence cancéreuse, l'acide chromique n'exerce sur elles qu'une action insuffisante; enfin, dans le cas de cancer, son application devient tellement douloureuse qu'il faut y renoncer.

Malgré l'opinion émise par Isambert, qui considère l'emploi de l'acide chromique comme inutile et même nuisible contre les ulcérations tuberculeuses, M. le professeur Verneuil a obtenu, tout dernièrement, une guérison par ce caustique dans le cas d'ulcérations tuberculeuses de la langue; il faisait usage d'une solution d'acide chromique à parties égales, appliquée trois fois par semaine pendant deux mois (1).

(1) Spillemann, Thèse d'agrégation. Paris, 1878.

Il y a quelques années, M. le docteur Cousin a proposé d'employer l'acide chromique dans le traitement de l'angine pharyngée glanduleuse ou granuleuse, affection qui est des plus rebelles et des plus désespérantes pour le malade et aussi pour le médecin (1).

Enfin, l'acide chromique rend aussi des services dans quelques affections des oreilles. Ainsi, M. E. Ménière l'emploie, mais en solution assez faible, contre les végétations de la caisse et de la membrane du tympan.

De l'acide chromique dans l'ophthalmie granuleuse. — En 1862, au Congrès ophthalmologique, Hairion, chirurgien de Louvain, a le premier préconisé l'introduction de l'acide chromique dans la pratique oculistique, contre certaines variétés de conjonctivites. Serres, d'Alais (2), imitant en cela la pratique du chirurgien belge, a proposé l'emploi de ce caustique à la destruction des granulations si rebelles du cartilage tarse.

Roy, dans une thèse de Paris (3), rapporte les paroles d'Hairion, qui engage, dans les granulations végétantes, à substituer à la solution concentrée de nitrate d'argent l'acide chromique, qui a l'avantage sur cette dernière de détruire les tissus

(1) Cousin, Gazette médicale, 1873, p. 513.

(2) Gazette des Hôpitaux, 1866.

(3) Roy, De l'ophthalmie granuleuse; traitement par l'acide chromique. Thèse de Paris, 1868.

plus vite et plus uniformément, de produire moins de réaction et de permettre de rapprocher davantage les cautérisations. Hairion (1) faisait usage de la solution concentrée (parties égales d'acide et d'eau distillée), qu'il appliquait au moyen d'un pinceau sur le tissu qu'il voulait détruire ; aussitôt le pinceau retiré, Roy recommande de faire lancer par un aide sur la conjonctive un fort jet d'eau, qui a pour but d'enlever l'excès d'acide et d'éviter ainsi son contact avec la conjonctive et la cornée. Il résulte des observations du chirurgien de Louvain et de Roy, qu'au moment de la cautérisation, les malades accusent une douleur généralement peu vive, qui disparaît totalement au bout de quelques minutes.

Obs. I, extraite de la thèse de Roy. Paris, 1868.

2 décembre 1867. Mme Gerbault, couturière, a mal aux yeux depuis quatre mois. A partir de cette époque, on a cautérisé les paupières tous les jours avec du sulfate de cuivre.

État actuel. — Œil gauche. — Tuméfaction de la paupière inférieure, muqueuse de cette paupière très-boursouflée, d'un rouge pâle. Depuis le bord adhérent au cartilage tarse jusqu'au cul-de-sac oculo-palpébral, se trouvent disposées en lignes concentriques des granulations vésiculeuses en nombre considérable, dont le volume égale celui d'une tête d'épingle ; quelques-unes ont la grosseur d'un grain de chènevis. Ces mêmes vésicules se montrent sur la caroncule et le repli semi-lunaire ; même état de la mu-

(1) Archives belges de médecine militaire, 1858.

qucuse palpébrale supérieure; conjonetive sclérotieale saine, taehe ancienne de la cornée.

Œil droit. — Même état, mais il n'y a pas de tache à la cornée. On barbouille les paupières avec un pincean trempé dans parties égales d'acide chromique et d'eau.

Le 5. Amélioration sensible. Nouvelle application d'aeide chromique, alternativement sur la paupière supérieure et sur la paupière inférieure.

Le 6. Les granulations s'affaissent. Nouvelle application.

Le 7. Les granulations ont considérablement diminué. Cautérisation.

Le 9. Lès granulations des paupières inférieures ont presque complétement disparu; il ne reste que l'hypérémie de la conjonctive avec boursouflement.

Le 11. L'amélioration eontinue. Attouchement avec l'acide.

Le 13. Les granulations ont complétement disparu; il ne reste que de l'hypérémie de la conjonctive. On supprime l'acide chromique et on badigeonne les paupières avec du laudanum pur.

Le 14. On instille du laudanum pur sur la muqueuse conjonctivale, et on prescrit un collyre de sulfate de zinc.

Le 16. Instillation de laudanum.

Le 17. L'hypérémie de la conjonctive ayant disparu, on aperçoit encore quelques granulations très-petites. Application d'aeide chromique.

Le 18. Nouveau badigeonnage caustique. Prescription d'un collyre au tannin.

Le 20. La malade est guérie et ne revient plus.

Obs. IV, extraite de la thèse de Roy.

Fernand Moulinier, 4 ans et demi, est amené, le 19 janvier, à la Clinique ; il est atteint d'ophthalmie depuis quatre mois.

Examen des yeux. — Œil droit fortement hypérémié. La paupière inférieure présente des granulations vésiculeuses très-volumineuses, situées dans la partie rétro-tarsienne et entourées d'une cupule ; cornée saine.

Œil gauche. — Il présente également des granulations dans la portion rétro-tarsienne de la paupière inférieure.

L'hypérémie est moins accentuée, la cornée est saine.

Dans l'un et l'autre œil, absence de photophobie.

Traitement. — Application d'acide chromique à droite; prescription d'un collyre au laudanum.

20 janvier. Attouchement à l'œil gauche.

Le 21. Les granulations se sont affaissées. Application du caustique sur les deux yeux.

Le 23. Mieux sensible. Nouvel attouchement.

Le 25. Collyre au laudanum seulement.

Le 27. Application d'acide chromique.

Le 29. Les granulations ont presque disparu. Attouchement.

Le 31. Il ne reste plus que l'hypérémie conjonctivale. Prescription d'un collyre au laudanum, qui est longtemps continué.

De l'acide chromique dans quelques affections de la peau. — Pardou de Belfast (1) a le premier utilisé l'acide chromique dans le traitement des maladies de la peau ; il a proposé l'emploi d'une solution d'acide au millième contre le lupus et l'eczéma, une autre de 1 drachme pour 1 once d'eau, en lotion, contre les dermatophytes, teigne circinée et tonsurante, sycosis et maladies parasitaires en général.

(1) Journal of cuneous medecine, n° 5, 1867.

L'oïdium albicans du muguet et l'intertrigo des cuisses et des fesses, ou eczéma marginé, considérés par Hébra comme de nature parasitaire, ne pourraient-ils être justiciables des mêmes moyens? Magitot dit avoir vérifié l'efficacité de la solution faible d'acide chromique (1 gramme d'acide pour 30 grammes d'eau) contre le pityriasis versicolor, qui est dû, comme on le sait, au développement dans l'épiderme du microsporon furfur, et il affirme que cette solution fait entièrement disparaître la maladie même après une seule application (1).

M. Nélaton avait souvent recours à l'acide chromique, auquel il reconnaissait l'avantage d'exposer moins que l'instrument aux érysipèles; il l'a notamment employé avec succès dans la framboesia du cuir chevelu (2).

Dans les condylomes et productions diverses de nature épidermique ou épithéliale, l'acide chromique a donné dans les mains du chirurgien de Belfast des résultats bien préférables à l'emploi des caustiques ordinaires, acide azotique, chlorure de zinc et d'antimoine; le médecin anglais remarque, en outre, qu'il a l'avantage de ne causer aucune douleur. De tous les moyens que l'on possède pour opérer la destruction des verrues, le meilleur et le plus facile à mettre en usage est sans contredit la cautérisation avec l'acide chromique; ce caustique réussit on ne peut mieux en creusant au centre de

(1) Magitot, Bulletin général de thérapeutique, mars et avril 1869.

(2) Officine de Dorvault, 7e édition, 1867. V. Guibert, Nouveaux médicaments.

la petite tumeur, ainsi que l'indique Magitot, un petit puits où l'on dépose une gouttelette de la solution caustique. Depuis que j'ai eu recours à ce procédé, il y a environ deux années je l'ai mis en usage plus de cent fois et j'en ai constamment retiré les effets les plus avantageux; je n'hésite donc pas à le mettre au-dessus de tous les autres.

Action de l'acide chromique dans les maladies des organes génitaux, les affections utérines, etc. — Malgré l'exemple donné par Ch. Robin, la solution d'acide chromique est peu utilisée dans le traitement local du chancre; mais Marshall (1) et Cumin en Angleterre, Keller en Allemagne, Nélaton en France, l'ont employée avec succès pour la destruction des végétations syphilitiques, et actuellement un grand nombre de chirurgiens emploient ce caustique contre les excroissances vénéneuses des organes génitaux. Aussi le célèbre docteur Ph. Ricord, dans une communication écrite qu'il m'a fait l'honneur de m'adresser, s'exprime ainsi : « Je « me sers souvent d'acide chromique pour combat- « tre les végétations, et il me donne d'assez bons ré- « sultats. »

Marshall, pour la destruction des excroissances syphilitiques, se servait de la solution composée de 100 grains d'acide par once d'eau distillée

(1) In the Lancet, 24 janvier 1857.

(CrO^3 0 gr.05, Aq 30 gr.), et il l'appliquait au moyen d'une baguette de verre terminée en pointe (1).

Edis de Londres a employé l'acide chromique contre les tumeurs vasculaires de l'urètre chez la femme (2). Busch s'est servi comme astringent d'une solution affaiblie contre l'œdème du scrotum. Enfin, le docteur Ure a proposé de l'utiliser dans le traitement des tumeurs hémorrhoïdales ulcérées.

Les docteurs Siredey, médecin de l'hôpital Lariboisière, et de Sinety emploient fréquemment aussi l'acide chromique pour les cautérisations du col de l'utérus; M. Siredey m'a assuré n'avoir jamais eu qu'à se louer de son usage: il se sert habituellement d'une solution concentrée, parties égales d'eau et d'acide; mais il recommande de faire, immédiatement après la cautérisation de l'utérus, une forte injection vaginale : car, en général, il est difficile de localiser et de modérer l'action d'un caustique liquide qui peut fuser et se répandre de proche en proche en produisant une action destructive assez grave sur les tissus de voisinage; mais en opérant ainsi qu'il le recommande, M. Siredey préfère de beaucoup l'acide chromique à tous les autres caustiques, et au nitrate d'argent en particulier, qui offre le désavantage de cautériser beaucoup trop superficiellement.

Sigmund et Reimonenq ont employé l'acide chromique contre le cancer, mais ils n'indiquent pas d'une manière précise les résultats qu'ils ont obtenus.

Dans la *France médicale*, du 2 janvier 1875, mon

(1) The dispensatory of the Un. St. Philadelphia, 1858.
(2) Bull. de thérap. LXXXVI, p. 521.

ami et ancien maître M. P. Berger, agrégé de la Faculté, rend compte en ces termes d'une leçon clinique faite à l'hôpital de la Pitié, par M. le professeur Verneuil, sur le traitement de l'épithélioma du col utérin par les cautérisations à l'acide chromique.

M. Verneuil expose le fait suivant :

Une femme de 40 ans environ était atteinte, depuis plus de deux ans, d'un épithélioma ulcéré et volumineux du col utérin ; le pronostic était grave et la mort semblait prochaine, à cause des hémorrhagies répétées et considérables qui épuisaient la malade ; or, depuis *dix-huit mois*, un traitement palliatif a tenu le mal en échec ; on a pu détruire même toute la partie saillante du col, arrêter complétement les hémorrhagies et maintenir d'une manière remarquable la santé générale.

L'épithélioma, certes, n'est pas guéri, puisqu'il se prolonge encore à une hauteur inconnue dans les parties profondes du col ; mais les accidents sont réduits au minimum, ce qui permet de compter encore sur une certaine durée de la vie.

Ce résultat satisfaisant a été obtenu par des cautérisations réitérées faites avec l'acide chromique porté sur les fongosités à l'aide d'un pinceau de charpie et cela, en moyenne, une fois par semaine. Mais, à plusieurs reprises, elles ont été interrompues pendant quatre et six semaines de suite ; elles n'ont jamais déterminé d'accidents : à la vérité, on a toujours pris certaines précautions qu'il est utile de rappeler. La plus importante consiste à n'employer qu'une petite quantité d'acide et à ne pas laisser le caustique pénétrer dans le col ni s'écouler dans le vagin.

En résumé, l'on peut retirer de ce fait un double enseignement : 1o il est possible de prolonger des mois entiers (au moins dix-huit mois dans le cas présent) la vie des malades atteints d'épithélioma du col utérin, et 2o d'amener même la destruction presque complète des fongosités cancéreuses par des attouchements répétés fréquemment et pratiqués avec soin au moyen de l'acide chromique.

III. — PHARMACOLOGIE DE L'ACIDE CHROMIQUE.

L'acide chromique s'emploie comme caustique, en cristaux, en état de déliquescence et plus souvent sous forme de solutions concentrées ou faibles.

Je ne saurais trop recommander de ne se servir que d'acide pur, exempt surtout d'acide sulfurique et d'arsenic.

La solution officinale du Codex est ainsi composée :

Acide chromique cristallisé....	100 grammes.
Eau distillée.....	100 —

Cette solution, très-caustique, doit être étendue de plus ou moins d'eau, selon l'effet que l'on veut obtenir ; il faut la conserver dans des flacons bien bouchés et à l'abri de la lumière.

Isambert employait très-souvent la solution de

Acide chromique.....	1 gramme.
Eau distillée.....	8 —

et dans des cas rares,

Acide chromique.....	1 gramme.
Eau distillée.....	4 —

Contre les excroissances syphilitiques des organes génitaux, c'est à la solution suivante que Marshall donnait la préférence :

Acide chromique cristallisé..	0 gramme 05.
Eau distillée.....	30 —

Il se servait encore de la solution au quart :

Acide chromique.....	5 grammes.
Eau distillée.....	15 —

C'est cette dernière préparation qui est actuellement le plus souvent employée pour produire des effets caustiques qui sont encore très-puissants; avec des solutions qui varient de 1 pour 100 à 1 pour 1000, on obtient des effets styptiques, astringents, résolutifs, dessiccatifs.

On a recommandé une solution très-étendue appliquée au pinceau, pour calmer les démangeaisons des affections cutanées.

L'acide médicinal est une solution aqueuse pesant 18o Baumé (1).

La solution alcoolique est recommandée par Littré et Robin (2) ; mais non-seulement elle est diffi-

(1) Dorvault, Officine, 1867.
(2) Littré et Robin, Dictionnaire de médecine.

cile et dangereuse à manier, surtout dans la bouche, ainsi que le fait observer Magitot; mais encore, sous l'influence de la lumière et de la chaleur, elle est susceptible de se décomposer avec élévation de température; à la faveur de la division qu'elle éprouve dans les mailles de l'ouate et de la charpie, on a vu une application de cette dissolution s'enflammer subitement; donc, il vaut mieux ne jamais adopter la solution alcoolique (1).

Enfin, il est dangereux de mêler la glycérine à l'acide chromique : car, si ce mélange est fait trop brusquement, il y a inflammation instantanée, et même détonation (2).

IV. — DES CHROMATES.

Propriétés physiques. — Les chromates, formés par la combinaison de l'acide chromique avec les bases, sont jaunes à l'état neutre et d'un jaune rougeâtre à l'état acide ; leur couleur varie quand l'oxyde est lui-même coloré; ainsi le chromate de plomb est jaune, celui de protoxyde de mercure rouge, celui d'argent pourpre; sous l'influence d'une haute température les chromates des dernières sections se décomposent. Les principaux chromates métalliques solubles sont ceux de potasse, de soude, de strontiane, de chaux, de magnésie, de

(1) Dechambre, Dictionnaire.

(2) Gazette médicale, 1873. Mascarel. (Bull. de thérapeutique, 1873, t. LXXXV.)

protoxyde de nickel et de cobalt; les trois premiers sont les plus solubles.

L'acide sulfurique ainsi que tous les acides concentrés décomposent les chromates à une température plus ou moins élevée; traités par l'acide chlorhydrique à la température de l'ébullition, ces sels dégagent du chlore; les corps réducteurs tels que l'acide sulfureux, l'hydrogène sulfuré, l'alcool, le charbon, etc., ramènent l'acide chromique des chromates à l'état de sesquioxyde de chrome.

Il n'existe qu'un seul chromate tout formé dans la nature : c'est le chromate de plomb; on le trouve en Sibérie et encore y est-il très-rare. On le connaît vulgairement sous le nom de plomb rouge.

Je ne veux donner dans ce travail que la préparation des chromates de potasse, à l'aide desquels, du reste, se préparent tous les autres chromates.

Des chromates de potasse

Préparation — Le bichromate de potasse KO, $2CrO^3$ se prépare de plusieurs manières et je tiens à indiquer spécialement deux de ces différents modes de préparation.

C'est toujours au fer chromé qui est le minerai de chrome (corps composé, d'après Pelouze et Fremy, par une combinaison de sesquioxyde de fer et de protoxyde de chrome mélangés à du peroxyde de fer, de l'alumine, de la magnésie et de la silice) que l'on s'adresse pour cette préparation. Ce minerai, réduit en poudre, est chauffé au rouge avec le double de son poids de sel de nitre, ce qui donne naissance à du chromate neutre de potasse, à du

silicate alcalin et à du peroxyde de fer. On traite ce mélange par de l'eau acidulée au moyen de l'acide nitrique ou de l'acide acétique; la liqueur rougit par la transformation du chromate neutre en bichromate; la silice et le peroxyde de fer sont précipités. On filtre et l'on évapore le liquide, qui dépose de beaux cristaux orangés de bichromate.

La solution de ce sel jaunit en présence des alcalis, et donne par l'évaporation des cristaux jaunes de chromate neutre.

Le chromate de potasse étant donné, il est facile d'obtenir par voie de double décomposition tous les autres chromates insolubles ou peu solubles.

Dans le second procédé de préparation, on chauffe toujours pendant plusieurs heures deux parties de minerai pulvérisé avec une partie d'azotate de potasse, on reprend la masse par l'eau, puis on sature la dissolution par l'*acide sulfurique* étendu, qui précipite la silice et l'alumine.

On obtient ainsi un liquide qui donne, par évaporation, des cristaux de bichromate, et on purifie la matière par des cristallisations successives.

On transforme ensuite le bichromate en chromate neutre, au moyen de carbonate de potasse.

MM. Hillairet et Delpech qui, dans leur mémoire sur les chromates, ne parlent que de cette dernière préparation par l'acide sulfurique, signalent « qu'au moment où l'acide est versé en grande abondance dans les chaudières où bout la dissolution de chromate neutre, la liqueur, colorée en jaune, passe rapidement au rouge; l'ébullition devient plus vive et produit de larges remous; la tem-

pérature s'élève fortement et d'abondantes vapeurs se répandent dans l'atelier. Ces vapeurs entraînent avec elles une assez grande quantité de bichromate qui retombe à l'état de poussière d'une extrême ténuité. »

Je ferai remarquer en passant, pour y revenir plus loin, que dans les fabriques d'Argenteuil et du Havre, où l'on préparait, il y a quelques années, de très-grandes quantités de chromate de potasse, c'était toujours, d'après les renseignements qui m'ont été donnés, par l'acide sulfurique que se faisait la transformation en bichromate.

Dans l'industrie et dans les laboratoires on emploie fréquemment les chromates de potasse, de soude, d'ammoniaque et de plomb; en médecine, on ne s'est encore servi que du chromate neutre et surtout du bichromate de potasse; je vais donc indiquer quelques-unes des propriétés de ces derniers corps et signaler leur action physiologique; puis, après avoir exposé la thérapeutique des chromates, je parlerai de leur action toxicologique.

Action physiologique. — L'action physiologique du bichromate de potasse est assez bien connue depuis les travaux de Gmelin, Ducatel, Jaillard, Puche, etc. On sait actuellement que ce corps appliqué localement agit comme irritant ou caustique suivant son état de concentration. Ducatel affirme que son action corrosive peut aller jusqu'à amener la perforation des membres chez les ouvriers qui travaillent dans les fabriques de chromates (1) ;

(1) Ducatel, Journal de chimie médicale, t. X, et Arch. gén. de médecine, 2e série, t. VII, 1834.

je crois qu'il y a là exagération ; pourtant il est un fait certain, c'est que le bichromate de potasse ne coagule pas l'albumine comme le fait l'acide chromique et que, par conséquent, son action sur les organes doit être beaucoup plus pénétrante que celle de l'acide.

Des deux chromates de potasse, le bichromate est de beaucoup le plus employé; ce corps, inodore, d'une saveur fraîche, amère et métallique, se présente sous forme de cristaux prismatiques anhydres, d'une couleur rouge orangé.

Insoluble dans l'alcool le bichromate de potasse se dissout dans dix parties d'eau froide et dans une petite quantité d'eau bouillante; il est inaltérable à l'air; mais chauffé faiblement il subit d'abord la fusion ignée, puis, si l'on élève la température, il se décompose en oxygène, en sesquioxyde de chrome et en chromate neutre.

$$2\,(KO, 2\,CrO^3) = 3\,O + Cr^2\,O^3 + 2\,(KO, CrO^3)$$

Les alcalis le font passer à l'état de chromate neutre. Le chanvre, le coton, le papier qui en sont imprégnés brûlent parfaitement avec chaleur et lumière; Jacobson a tiré parti de cette propriété pour la préparation des moxas (1).

Ducatel a fait remarquer qu'à la dose de 1/250 il peut servir à la conservation des substances organiques et des tissus animaux ; toutefois cette action ne s'étendrait pas jusqu'à la substance nerveuse.

(1) Jacobson, Bull. gén. de thérapeut., t. VI, p. 218, 1834.

Duncan, Ducatel, Baer en Amérique, Heathcote (1 en Angleterre; Hillairet et Delpech, Laillier, Gubler en France ont signalé les accidents qui se produisent fréquemment chez les ouvriers qui fabriquent les chromates de potasse : ce seraient d'abord des éruptions , puis des ulcérations plus ou moins profondes, toujours très-douloureuses, atteignant certaines muqueuses et toutes les solutions de continuité accidentelles de la peau. Heathcote a observé chez un ouvrier des ulcères de la gorge simulant parfaitement les ulcérations syphilitiques.

Les individus exposés à l'action irritante des poussières de chromates sont aussi sujets à des bronchites répétées, à des attaques de suffocation, à de la céphalalgie, enfin à un état de malaise général pouvant amener un amaigrissement considérable.

Un phénomène spécial observé fréquemment chez les ouvriers par MM. Hillairet et Delpech, se produit surtout au moment où l'acide sulfurique vient d'être versé dans les chaudières servant à la fabrication du bichromate de potasse (2) : c'est la perforation de la cloison des fosses nasales dans sa partie cartilagineuse. Pour MM. Hillairet et Delpech, l'action des poussières de chromates est la véritable cause de cette lésion, toujours absente, d'après leur remarque, chez les ouvriers qui prennent du tabac à priser; pourtant, dans leur « mémoire sur les accidents auxquels sont soumis les ouvriers employés à la fabrication des chromates, » ils publient une série

(1) Heathcote, The Lancet, 1854.

(2) Hillairet et Delpech, p. 22-28-64. Obs. XXII, XXIII, XXIV, XXV. Annales d'hyg. et de médecine légale, 1868-1876

d'observations qui démontrent en outre l'existence d'ulcérations et de perforation du cartilage de la cloison, ainsi que différentes affections de la peau et des organes respiratoires chez des ouvriers employés, non pas à la fabrication des chromates, mais au tamisage du vert de Schweintfurt dans les fabriques de couleurs. L'analogie qui existe entre les lésions observées chez ces deux catégories d'ouvriers est si grande que MM. Hillairet et Delpech n'ont pu s'empêcher de la signaler. Or le vert de Schweintfurt est à base d'arsenic, et j'ai trouvé de l'arsenic dans presque tous les échantillons d'acide chromique et de chromates de potasse du commerce, ainsi que je l'ai dit au commencement de ce travail; ne serait-ce pas à ce violent toxique plutôt qu'à l'acide chromique qu'il faudrait attribuer ces lésions?

On pourra m'objecter que les bichromates dont j'ai donné l'analyse ne contenaient que fort peu d'arsenic : sans doute, mais je ferai observer que les usines d'Argenteuil et du Havre ne fonctionnent plus déjà depuis un certain temps; il m'a été impossible de me procurer des produits venant de ces fabriques ; actuellement le bichromate du commerce provient, paraît-il , de l'étranger , principalement de l'Angleterre, de l'Amérique. N'emploierait-on pas pour le préparer, les acides azotique ou acétique au lieu de l'acide sulfurique ? Je ne fais là bien entendu que de simples suppositions : car, pressé par le temps, je n'ai malheureusement pas fait les recherches nécessaires sur ce sujet.

A l'intérieur, pris à petite dose le bichromate de potasse exerce peu d'action sur l'organisme ; à dose plus forte il provoque des vomissements ; à haute dose enfin, suivant Cumin, Ducatel, Jaillard, Gubler, etc., il agirait comme les poisons les plus corrosifs.

Action thérapeutique du chromate neutre de potasse. — L'emploi du chromate neutre de potasse n'a été recommandé que par Jacobson (1), comme vomitif à la dose de 5 à 10 centigrammes; il agirait, selon lui, avec la même promptitude que le tartre stibié et sans irriter le tube digestif. Le docteur Dechambre, dans l'article *Chromates* du Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales (2), considère cette proposition comme d'autant plus suspecte qu'une dose moindre du médicament suffirait pour produire les vomissements; mais, bien que je partage tout à fait l'opinion de cet éminent auteur et que je considère comme inutile et peut-être même dangereux l'emploi du chromate de potasse comme émétique, surtout quand on possède tant d'agents inoffensifs susceptibles d'amener les mêmes résultats, je ferai cependant observer que M. Dechambre a confondu le bichromate de potasse avec le chromate neutre, seul sel dont ait parlé Jacobson. Suivant le médecin étranger, le chromate neutre de potasse pourrait encore être employé à la dose de

(1) Jacobson, Propriétés du chromate de potasse. Arch. gén. de médecine, 2e série, t. III, p. 304, 1833.

(2) Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, t. XVII, 1re série, 1re partie.

25 milligrammes à 5 centigrammes répétée à deux ou trois heures d'intervalle contre les maladies de poitrine et contre quelques accidents spasmodiques. Enfin, Jacobson a proposé le chromate de potasse pour faire des moxas, qui n'ont, dit Gubler, aucun avantage sur ceux qui doivent leur combustibilité au nitrate de potasse.

Action thérapeutique du bichromate de potasse. — Pendant longtemps, on n'osa se servir du bichromate de potasse que pour l'usage externe à la surface des plaies et des excroissances. Appliqué ne solution concentrée sur les condylomes et autres végétations, il détermine une vive douleur, mais de peu de durée, en général suivie du desséchement et de la chute des végétations, sans écoulement sanguin.

C'est le Dr Cumin qui, le premier, en 1827, a recommandé l'emploi d'une solution concentrée de bichromate en application topique sur les élévations en forme de tubercules, sur les excroissances et sur les verrues.

En 1834, Hauche a présenté à la Société de médecine pratique de Paris des observations sur l'emploi thérapeutique du bichromate de potasse; il résulte des faits qu'il a observés, que l'application externe de ce médicament détermine la chute des excroissances syphilitiques, sans escharre ni ulcération, hâte la cicatrisation des ulcères, modifie avantageusement l'état des scrofuleux, alors même que l'iode n'aurait pas réussi; enfin, Hauche aurait observé que dans le cas de cancer de l'utérus,

le bichromate aurait rendu plusieurs fois la maladie stationnaire pendant un temps assez long (1).

En 1850, Bonneau et Puche ont repris ces expériences et se sont servis du bichromate spécialement pour toucher les plaques muqueuses et les végétations syphilitiques (2).

Le docteur Frédéricq, ayant constaté l'efficacité du bichromate dans le traitement des végétations syphilitiques, en a appliqué l'emploi au traitement des polypes muqueux du nez. Il a traité une vingtaine de cas, dit-il, avec un succès constant. Au moyen d'un petit pinceau, il applique une couche d'une solution aqueuse saturée de bichromate sur la partie accessible du polype, en évitant, autant que possible, d'humecter les parties voisines ; cette opération est répétée chaque jour (3).

Blaschko a préconisé, comme très-efficace contre les verrues, un topique à base de bichromate.

Enfin Peuch a encore employé à l'extérieur le bichromate de potasse pour le traitement de quelques tumeurs osseuses du cheval (4).

En 1850, pour la première fois, ce sel a été essayé à l'intérieur contre les accidents secondaires de la syphilis. Ed. Robin, Vicente, Heyfelder d'Erlangen, Arrastia y Crespo, Leroux, Trullet, Bonnefoux, auraient obtenu des résultats satisfaisants ; mais

(1) Hauche, Compte rendu des travaux de la Société de médecine pratique de Paris, 1834.

(2) Puche, Bull. gén. de thérap., t. XXXIV, p. 179.

(3) Bulletin général de thérapeutique, 30 juin 1862, et Journal des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, 35e volume.

(4) Journal de chimie médicale, 5e série, t. II, p. 88, 1866.

Follin regarde les observations qui tendent à établir son action antisyphilitique comme trop peu nombreuses et trop peu concluantes pour engager à employer ce médicament, d'une valeur hypothétique. Ricord a fait des essais avec le bichromate de potasse, mais il s'en est peu servi, parce qu'il lui a donné des résultats moins heureux que les préparations qu'il emploie habituellement (communication particulière).

Cependant Arrastia présente un résumé de quarante-trois observations ; Bonnefoux en a donné dix autres ; Vicente, Heyfelder, Ph. Trullet, qui ont aussi essayé ce médicament, en ont obtenu toujours de bons résultats ; son administration, suivant Bonnefoux, n'aurait jamais donné lieu à aucun accident sérieux ; on aurait observé seulement dans quelques cas des nausées, des vomissements, de la diarrhée et des coliques, et ces accidents Bonnefoux les attribue au mode d'administration du médicament sous forme pilulaire ; il ne les aurait jamais eus en employant le bichromate en solution dans un sirop.

Je suis tout à fait de l'avis du professeur Jaccoud (1), qui, des deux conclusions de la thèse de Bonnefoux, n'accepte sans réserve que la seconde. « Les résultats obtenus jusqu'ici sont assez positifs pour engager à faire des expériences nouvelles. » Mais je n'admets pas non plus la première conclusion qui dit « que le bichromate de potasse est un antisyphilitique au même titre que le mercure et que, comme lui, il jouit des mêmes avantages dans la

(1) Jaccoud, Article *Chrome* du nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques.

syphilis. » Cependant on pourra essayer encore le bichromate chez les personnes qui, ayant horreur du mercure, se refusent à en faire usage. On devra aussi le réserver pour les cas où le mercure semble insuffisant.

Enfin le bichromate de potasse a encore été essayé comme antiseptique par Tarnier, qui a obtenu quelques succès en le donnant à l'intérieur, dans des cas de fièvre puerpérale (1). M. Gubler signale une liqueur d'épreuve au bichromate de potasse, employée par les chimistes pour reconnaître la présence de l'alcool et des substances ternaires et dont Luton, de Reims, a fait la première application à l'analyse chimique des urines. Cette liqueur se compose de bichromate de potasse et d'acide sulfurique et laisse déposer de l'acide chromique d'un beau rouge. Elle est de couleur jaune topaze, et lorsqu'on l'ajoute à une solution contenant du sucre ou toute autre matière hydrocarbonée, elle devient d'un vert émeraude. On croit généralement que l'acide sulfurique n'a d'autre office que de mettre l'acide chromique en liberté ; mais celui-ci ne subit pas le changement indiqué, lorsqu'il est mis tout seul en présence d'une matière oxydable ; et Derlon pense que, l'acide sulfurique étant indispensable à la production du phénomène, il faut admettre la formation du sulfate de sesquioxyde de chrome. Cette réaction permet de constater l'alcool dans l'urine et les diverses sérosités chez les sujets atteints d'alcoolisme aigu (2). Ce réactif ne saurait

(1) Tarnier, De la fièvre puerpérale, 1858. Obs. XX, XXI, etc.
(2) Gubler, Comment. thérap. du Codex.

être recommandé pour reconnaître le sucre ou l'alcool, car bien d'autres substances donnent lieu à la même réduction ; en particulier, pour caractériser avec certitude l'alcool par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique, il faut déjà l'avoir isolé à un tel état de pureté qu'il est alors facile de le reconnaître par ses propriétés organoleptiques ou par les autres réactions ordinaires ; dans aucun cas, je ne conseillerai l'emploi du réactif bichromaté comme moyen de caractériser le sucre.

Pharmacologie du chromate neutre de potasse.— La dose de ce médicament n'est pas encore fixée; pourtant, toujours d'après Jacobson, elle serait de 5 à 10 centigr.

Les moxas se préparent en trempant du papier Joseph dans la solution suivante :

Eau distillée.....	16 grammes.
Chromate neutre.....	1 —

Le papier, roulé en cylindre, serré, brûle facilement et avec une chaleur vive.

Pharmacologie du chromate neutre de soude. — La dose de chromate neutre de soude est de 5 à 10 centigr.

Il y aurait, sous un certain point de vue, avantage à employer le chromate neutre de soude, qui, dans le commerce, est presque toujours pur, à la place du chromate neutre de potasse; toutefois, je dois faire observer que ce sel, à cause de sa déliquescence, ne pourrait se conserver facilement ; cependant, en solutions bien dosées, ce corps pourra sans doute être essayé.

Son usage est d'autant plus à conseiller que l'on n'a pas à craindre avec lui les accidents qu'occasionnent les sels de potasse.

Pharmacologie du bichromate de potasse. — Les doses indiquées dans l'Officine de Dorvault, 1 à 20 centigr. sont trop fortes.

Suivant Guibert, on doit donner un centigram. de bichromate par jour, sous la forme d'une pilule faite avec l'extrait de gentiane, et l'on arrive ainsi graduellement à cinq ou six pilules par jour.

Comme vomitif, la dose est de 2 à 3 centigr.

Pilules de Vicente :

Bichromate d'opium.....	1 gramme.
Extrait d'opium.....	—

F. S. A. 100 pilules.— Une matin et soir à prendre 4 heures après les repas. Tous les jours, on augmente d'une pilule jusqu'à 5 et 6 par jour.

Bonnefoux prescrit le bichromate à la dose de 1 à 7 centigram. et recommande de l'administrer immédiatement avant le repas et de préférence dans un sirop : telle est la forme qu'il a adoptée.

Bichromate de potasse.....	0 gramme 01 centig.
Sirop de coquelicot.....	30 —

En usage externe le bichromate s'emploie ordinairement en solutions plus ou moins concentrées :

Solution faible. —	Eau distillée.....	100 grammes.
—	Bichromate de potasse.	4 —
Solution forte. —	Eau distillée.....	100 —
—	Bichromate de potasse.	8 —

Pour n'obtenir que des effets irritants substitutifs on atténue la solution faible ; si l'on veut, au contraire, produire une action caustique, on peut l'appliquer immédiatement sous forme de poudre (1). Enfin, un cristal de bichromate peut servir, comme ceux de sulfate de cuivre, pour toucher des végétations, des granulations.

Pommade contre les verrues.

Axonge.....	15 grammes.
Bichromate de potasse.	10 centig.

(Blaschko).

TROISIÈME PARTIE

TOXICOLOGIE.

I. — CHROMATES.

Gmelin est l'auteur des premiers travaux qui aient paru sur l'action physiologique et toxicologique des composés du chrome. Les expériences du professeur de Tubingen datent de 1825, elles ont porté principalement sur le chromate de potasse (2). Elles ont établi qu'à la dose de 30 grains (1 gr. 62), ce sel détermine des vomissements continuels et que la mort survient vers le sixième jour sans amener aucun symptôme frappant; que 1 gros (3gr. 90) pro-

(1) The dispensatory of the un. st. Philadelphia, 1858, p. 608 609.

(2) Gmelin, Journal de chimie médicale, 1825.

duit la mort instantanément en paralysant l'action du cœur; les effets du chromate de potasse introduit sous la peau sont encore plus remarquables; ainsi un gros (3 gr. 90) réduit en poudre et placé sous la peau du cou d'un chien vigoureux amena comme symptômes de la lassitude, des vomissements et de l'inappétence; le lendemain, les vomissements persistèrent, et de plus Gmelin observa une secrétion muco-purulente sur la conjonctive. Le troisième jour, la soif augmenta, et les membres postérieurs devinrent paralysés; le quatrième jour, l'animal ne pouvait respirer et avaler qu'avec une extrême difficulté; enfin il mourut le sixième jour.

La plaie était sèche et très-peu enflammée; mais le larynx, les bronches et leurs ramifications contenaient une grande quantité de mucus fibrineux; les narines, les conjonctives étaient aussi couvertes de cette même matière. L'irritabilité des muscles avait cessé avec la vie; cependant les contractions du cœur persistaient encore faiblement, et les mouvements péristaltiques des intestins étaient conservés.

Le second mémoire, publié sur la toxicologie des sels de chrome est dû à Ducatel de Philadelphie; il fut entrepris dans les circonstances suivantes (1):

Un ouvrier travaillant dans une fabrique de chromates tenta d'empoisonner un de ses camarades en mêlant à du whiskey du bichromate de potasse. L'affaire fut portée devant les tribunaux; mais les juges acquittèrent l'accusé, les médecins consultés

(1) De l'empoisonnement par les préparations de chrome. Journal de chimie médicale, t. X.

ayant répondu que les propriétés vénéneuses de cette substance n'étaient pas bien constatées.

Ducatel, voulant combattre l'erreur commise en cette circonstance par les médecins légistes, chercha à démontrer que le bichromate de potasse est un poison énergique. Il signala alors dans les conclusions de son mémoire et d'après ses recherches que le chrome, à l'état de pureté, n'exerce aucune influence sur l'économie animale, mais que le bichromate de potasse est la plus toxique de toutes les préparations de chrome.

Jacobson, après savoir parlé de quelques propriétés du chromate neutre de potasse, après avoir signalé en particulier qu'à la dose de 4 grammes pour 1000 d'eau il est préférable au bichromate pour la conservation des préparations anatomiques, prétend qu'à l'intérieur le chromate neutre de potasse n'est toxique qu'à forte dose, mais qu'en petite quantité, 1/2 grain par exemple, il agit comme vomitif avec la même promptitude que le tartre stibié, et cela sans irriter le tube digestif (1).

Cumin reconnaît à petite dose une puissante action toxique au bichromate de potasse; il suppose qu'il pourrait bien tuer en frappant de mort les globules sanguins ; mais, ainsi que le fait remarquer M. Gubler, aucun fait expérimental, aucune observation clinique, n'est encore venue fournir une base solide à cette hypothèse.

Les documents les plus précis que nous possédions actuellement sur la toxicologie du bichromate

(1) Annal. der pharm., Copenhagen, et Journal des connaissances médicales pratiques, t. I, 1833-1834.

de potasse ont été publiés par le docteur Jaillard, dans une excellente thèse soutenue à l'Ecole de pharmacie de Paris en 1853, et voici les conclusions auxquelles est arrivé cet auteur, à la suite de nombreuses observations :

En petite quantité, par exemple, à la dose de 5 à 10 centigrammes, le bichromate de potasse irrite momentanément le tube digestif; il produit des vomituritions, des vomissements, quelquefois de la diarrhée, de la perte d'appétit; il rend la respiration pénible et ralentit la circulation. Ce dernier phénomène a constamment été observé par Jaillard chez les malades syphilitiques soumis au traitement par le bichromate de potasse qu'a préconisé M. Ed. Robin. A dose plus élevée, les symptômes d'une gastrite suraiguë se manifestent. La soif est vive, les vomissements spontanés deviennent difficiles; mais l'introduction dans l'estomac de la boisson la plus douce suffit pour les provoquer, ils sont composés de matières muqueuses, bilieuses, jaunâtres et quelquefois sanguinolentes. En même temps les extrémités se refroidissent; il y a de la dyspnée, de l'inappétence, des vomituritions fréquentes, puis la respiration devient stertoreuse, et c'est au milieu de la prostration la plus complète que le malade succombe. Ducatel avait prétendu que le bichromate de potasse donnait lieu en outre à l'inflammation de la conjonctive, à la formation dans les bronches d'un mucus coagulé et coloré par du sang, à des affections exanthémateuses, à des convulsions et même de la paralysie; mais Jaillard n'a observé aucun de ces phénomènes.

Dans les expériences intéressantes de Jaillard, je tiens à relever un fait que cet auteur n'a pas suffisamment mis en lumière : dans toutes les autopsies qu'il a faites d'animaux ayant succombé, non pas à une injection de bichromate de potasse, mais à l'introduction sous la peau d'une certaine quantité de ce sel, il a trouvé des lésions de la muqueuse stomacale (ramollissement, ecchymoses, arborisations), absolument comme si un caustique eût été en contact direct avec ce viscère. Ce fait me semble remarquable et important à signaler ; j'y reviendrai plus loin, à propos de mes expériences personnelles.

En résumé, d'après les expériences de Jaillard, le bichromate de potasse devrait être considéré comme un poison énergique, puisqu'une dose de 25 centigrammes de ce sel peut tuer un chien de moyenne taille dans un intervalle de temps de 2 à 6 jours, et que 12 centigrammes pris en une seule fois amènent souvent chez l'homme des symptômes fâcheux.

Ce même auteur a, de plus, démontré que le chrome s'élimine en partie à l'état d'acide chromique par les urines ; il a pu se procurer pour ses expériences des urines de vénériens soumis au traitement par le bichromate de potasse, et dans tous ses essais, il a manifestement décelé la présence du chrome, alors même que ces malades ne prenaient que 2 à 5 centigrammes de bichromate par jour et qu'il n'opérait que sur 800 grammes d'urine, la moitié environ de ce que ces malades rendaient en vingt-quatre heures.

On ne connaît qu'un très-petit nombre de cas d'empoisonnement par les chromates et encore parmi ceux qui ont été signalés, quelques-uns sont-ils fort discutables.

Dans le mémoire de Ducatel, on trouve le fait suivant, observé à Maryland, par le docteur Baër.

Un ouvrier âgé de 35 ans, voulant retirer d'un vase, à l'aide d'un siphon, une petite quantité de bichromate de potasse dissous, aspira trop fortement et reçut dans la bouche un peu de la liqueur ; son premier mouvement fut de cracher ; mais, à peine s'était-il écoulé quelques minutes, qu'il éprouva une grande chaleur à la gorge et dans 'estomac et qu'il fut pris de vomissements de mucosités sanglantes. Ces vomissements continuèrent presque jusqu'à la mort, qui eut lieu cinq heures après l'accident.

A l'ouverture du cadavre, le docteur Baër constata que la membrane mnqueuse de l'estomac, du duodenum et d'un cinquième environ du jejunum était réduite en lambeaux, ce qui en restait s'enlevait facilement avec le manche du scalpel, le reste du canal intestinal parut sain.

Empoisonnement par le bichromate de potasse. (Observation du docteur Wilson.) (1)

Un homme de 64 ans, éprouvé par la misère, avait déjà tenté, une première fois, de se pendre.

Le 13 décembre 1843, se rendant de Huddenfield à Leeds, il perdit en route une somme assez importante; vivement affecté, il se coucha dès son arrivée au milieu des siens. Les personnes qui le virent tout d'abord remarquèrent qu'en

(1) D. Wilson, London medical gazete, 1844.

dormant il respirait très-bruyamment; mais, le croyant fatigué du trajet qu'il avait fait, elles n'y portèrent pas grande attention; cependant au bout de quelques heures, inquiètes de ce sommeil prolongé, elles vinrent pour l'éveiller et le trouvèrent mort.

Le docteur Wilson, appelé immédiatement, ne put que constater cette mort. Il observa que le corps était dans une position naturelle; il n'y avait aucune trace de diarrhée, ni de vomissements, aucune tache sur les mains, sur le visage, ni sur les autres parties du corps. Il trouva, dans les vêtements, un papier contenant une demi-livre d'une poudre noire que l'on reconnut pour un échantillon d'un nouveau produit chimique que cet individu devait montrer à des teinturiers de Leeds.

L'autopsie fut faite le jour même.

Le sujet était remarquablement musclé et bien développé, la peau nette ne présentait aucune tache d'éruption ou de blessure. Les membres étaient déjà le siége de la raideur cadavérique. Le cerveau et ses membranes furent trouvés parfaitement sains; on n'apercevait pas de congestion ou d'épanchement à sa surface, pas plus que dans son épaisseur.

Les viscères thoraciques étaient également dans leur état normal, il n'y avait pas d'adhérences pleurales, et les poumons ne présentaient ni engouement, ni dépôt morbide. Le volume du cœur parut ordinaire, mais le côté droit de cet organe et les vaisseaux qui s'y rendent n'étaient pas distendus par des caillots. Le péricarde contenait environ 4 drachmes de sérosité transparente et les plèvres chacune une once du même liquide. Le foie, la vésicule biliaire, les reins ne présentaient rien de particulier. La vessie contenait une demi-once d'urine. L'estomac ne fut détaché qu'après l'application de ligatures à la partie inférieure de l'œsophage et au commencement du duodenum; il ren-

fermait environ une pinte d'un liquide trouble, noirâtre et semblable à de l'encre, que l'on mit de côté avec soin.

La membrane muqueuse de l'estomac était rouge et fortement injectée, en particulier à la réunion de la portion cardiaque avec l'œsophage; mais on pouvait jusqu'à un certain point attribuer cette rougeur aux habitudes d'intempérance de cet homme qui, à ce qu'il paraît, ne vivait presque que de liqueurs fermentées.

La rougeur ne s'étendait ni sur le duodenum ni sur l'œsophage, et la membrane muqueuse de ces deux conduits, pas plus que celle du canal intestinal, ne présentait de teinte noirâtre. En l'absence de cause certaine de la mort, le docteur Wilson soupçonna que cet individu pouvait bien s'être empoisonné. La couleur analogue ou même identique des substances renfermées dans l'estomac avec la matière tinctoriale que l'on avait trouvée dans ses poches, porta l'auteur à analyser les matières stomacales, et il reconnut qu'elles contenaient une grande proportion de bichromate de potasse ; il en était de même de la poudre tinctoriale, qui était formée, en outre, de bitartrate de potasse et de sable fin.

D'autres cas d'empoisonnement par les chromates auraient encore été signalés à l'étranger; mais je n'ai pu obtenir de données précises sur ce sujet. Un cas aurait été observé à Charkow (1). Husemann, dans son traité de toxicologie, mentionne plusieurs autres exemples semblables, mais dans les cas qu'il rapporte les produits ingérés ayant été multiples, il paraît bien difficile de déterminer quel poison a pu agir. Ainsi il parle, entre autres, d'un empoisonnement causé par des pains à cacheter colorés par du jaune de chrome, du vert de chrome et du sul-

(1) Pharm. Zeitschrift 5. Rusland, t. I.

fate de mercure : ne peut-on admettre que l'action toxique soit entièrement due à ce dernier sel?

Taylor rapporte trois cas d'empoisonnements accidentels par les sels de chrome (1).

Dans le cas le plus caractéristique par la série des accidents qu'il a présentés, la mort est survenue chez une femme après quatre heures, 2 drachmes (3 gram. 5424) de bichromate avaient été ingérées.

On observa de la diarrhée, des vomissements, et les matières vomies avaient une teinte jaune intense, puis la femme tomba dans un état demi-comateux ; le pouls était petit, filiforme, la respiration bruyante et stertoreuse, la peau froide et insensible, les lèvres, la langue noirâtres et tuméfiées.

A l'*autopsie*, on trouva les vaisseaux et le cœur pleins d'un sang noir presque fluide. La membrane muqueuse de l'estomac et du duodénum était vivement injectée et ulcérée en divers points. Le sel de chrome, comme lésions anatomiques, avait produit celles auxquelles donnent lieu d'ordinaire les poisons irritants et corrosifs.

M. le docteur G. Hayem, agrégé de la Faculté, dans la *Revue des sciences médicales*, rapporte une observation du docteur Linstow signalant un double empoisonnement mortel par le chromate de plomb. Pourtant, dans l'ouvrage de Van Hasselt revu par Henkel (2) ces auteurs émettent l'opinion que les combinaisons d'acide chromique avec le

(1) Swanie Taylor (Alfred). Principles and practic of medical Juriprudence, 1865, p. 260.

(2) Van Hasselt, Handbuch der Giftlehre, nach. der 2. auflage aus d. hollændischen frei bearbittet von Henkel. Braunschweig, 1862.

plomb, l'argent, le mercure, etc., semblent devoir leurs propriétés toxiques à ces bases plutôt qu'à l'acide.

Robinson est d'un avis tout opposé: car il recommande dans les empoisonnements par les chromates de potasse l'acétate de plomb comme antidote, afin de donner naissance à un acétate de potasse et à du chromate de plomb qu'il considère comme inoffensif à cause de son insolubilité.

Quant aux ouvrages de toxicologie et de médecine légale de Christison, de Berck, d'Orfila, de Devergie et de Tardieu, ils ne renferment que fort peu de détails sur l'empoisonnement par les sels de chrome.

Le traitement chimique de l'empoisonnement par le bichromate de potasse, selon Ducatel, consiste à administrer une solution de carbonate de potasse ou de soude, dans le but de neutraliser l'excès d'acide auquel, suivant cet auteur, on doit attribuer principalement les accidents; quant à l'inflammation consécutive, elle doit être traitée selon les principes ordinaires.

Jaillard fait observer d'abord que le bichromate de potasse est essentiellement vomitif et que, par ce seul fait, il est déjà pour lui-même un véritable antidote.

Mais si par hasard il ne détermine pas de vomissements, le médecin, avant de chercher à les produire, devra neutraliser dans l'estomac l'acide en excès contenu dans le bichromate, et qui agirait comme caustique; pour cela, il prescrira de suite des alcalins : du bicarbonate de soude, de la magnésie, par exemple; il fera ensuite vomir, soit en titillant la

luette avec les barbes d'une plume, soit en administrant de grandes quantités d'huile ou d'eau tiède.

Sans doute, ajoute encore Jaillard, le chromate neutre qui se formera ainsi dans l'estomac est un poison ; mais les travaux de Gmelin (1) ont suffisamment démontré que ce sel agit beaucoup moins énergiquement que le chromate rouge, puisque 0 gr. 30, 0 gr. 60, et 1 gr. 50 de ce sel ont pu être donnés à des chiens sans déterminer d'autres accidents consécutifs que des vomituritions et des vomissements, et que même 12 grains administrés à un lapin n'ont amené en lui aucun désordre.

Le contre-poison doit être administré le plus tôt possible, afin de se combiner dans l'estomac avec la substance toxique avant qu'elle n'ait été absorbée : car, plus tard, ce contre-poison ne saurait agir, ne pouvant arriver dans le sang à l'état où il a été administré : « En effet, aucun contre-poison chimique « n'agit dans le sang, a dit Claude Bernard ; il faut, « pour être efficace, qu'il ne s'adresse qu'aux sub- « stances non encore absorbées ou éliminées. Le « meilleur contre-poison est l'élimination. »

En résumé, dans les cas d'empoisonnement par l'acide chromique et les chromates, on devra administrer des alcalins : bicarbonate de soude et magnésie, puis faire vomir; on administrera ensuite des purgatifs huileux, des lavements émollients, des boissons adoucissantes employées en abondance afin d'achever l'élimination du poison.

Il résulte de la façon la plus évidente des recherches de Gmelin et de Ducatel que le chromate neutre de

(1) Journal de chimie médicale, 1825.

potasse est toxique. Mais les travaux de Jaillard ont établi que le bichromate l'est beaucoup plus et que 25 centigrammes de ce dernier sel amènent la mort chez le chien de moyenne taille, tandis que 1 gramme 60 de chromate neutre sont nécessaires d'après Gmelin pour produire le même résultat.

D'une part, le bichromate employé par Jaillard est un sel caustique, et les lésions observées dans les cas d'empoisonnement paraissent absolument les mêmes que celles que l'on rencontre après l'injection des poisons corrosifs; d'un autre côté, les expériences de Cl. Bernard et de divers autres expérimentateurs (Rabuteau) ont montré que les sels de potasse ont une action toxique, même à doses faibles et tout à fait comparables à celles que Gmelin rapporte comme nécessaires pour amener la mort d'un chien moyen. Pour bien dégager l'action du composé chromé de celle de la base à laquelle il est uni, et pour écarter toute action de caustique, j'ai entrepris une série d'expériences sur les chromates neutres de soude; ce sel n'a aucune action corrosive sur les tissus avec lesquels on le met en contact, serait-il même en solutions assez concentrées ; je me suis servi d'un chromate très-pur, exempt d'arsenic, et il a été administré soit directement dans l'estomac, soit en injections sous-cutanées. J'ai rejeté le mode opératoire qui consiste à faire des injections intra-veineuses, car cette méthode comporte trop de causes d'erreurs (coagulation, phlébites, caillots migrateurs) et, de plus, elle m'a semblé s'écarter trop des conditions ordinaires de l'introduction des poisons dans l'orga-

nisme. J'ai aussi rejeté le procédé qui consiste à placer sous la peau une certaine quantité de sel pulvérisé solide, comme moins commode, moins physiologique et moins précis que celui des injections sous-cutanées.

Voici le résumé de mes expériences :

Ire Expérience

Le 15 juin, à 1 heure de l'après-midi, on injecte dans l'estomac d'un cobaye pesant 800 grammes une dose de 0.05 centigram. de chromate neutre de soude pur dissous dans un centimètre cube d'eau distillée. Pour cette injection on se sert d'une sonde de gomme d'un très-petit diamètre, que l'on introduit dans le pharynx de l'animal. Quelques minutes après l'opération ce cobaye reste blotti dans un coin refusant la nourriture qui lui est offerte ; vers trois heures il paraît abattu ; le lendemain matin on le trouve mort.

Autopsie.— Les poumons, le cœur, le foie ne présentent rien de particulier, les reins, le cerveau sont aussi dans leur état normal ; la seule lésion remarquable se trouve à la surface interne de l'estomac, où l'on constate par place une rougeur ardoisée, des arborisations et quelques petites ecchymoses siégeant principalement au niveau de la grande courbure.

Les intestins sont sains et la vessie vide.

IIe Expérience

A un cobaye pesant 780 grammes, le 19 juin à 9 heures 20 du matin, je fais avaler 25 millig. de chromate neutre de soude dissous dans un cent. cube d'eau. L'animal ne manifeste tout d'abord aucun phénomène appréciable ; puis sa respiration devient plus rapide, il se cache dans un coin de sa cage refusant toute nourriture et reste ainsi presque immobile pendant près de trois heures.

Dans l'après-midi, après avoir rendu une certaine quantité d'urine, il sort de son refuge se promène et mange.

Le lendemain, l'animal a repris ses allures habituelles, il court dans le laboratoire et se précipite sur les aliments qu'on lui apporte. Je lui administre une nouvelle dose de 25 milligr. de chromate de soude. Après avoir présenté les mêmes symptômes que la veille, le 21 au matin, je le trouve mort.

A l'*autopsie* il n'y a rien d'anormal ni dans le foie, ni dans les poumons, ni dans le cœur, ni dans les reins, ni dans le cerveau. L'estomac est distendu par des gaz, il ne contient qu'une très-petite quantité de matières alimentaires, sa paroi interne présente en plusieurs endroits quelques taches rosées, il y a des ecchymoses comme dans le cas précédent ; on n'observe cependant aucune altération dans l'intestin et la vessie ne contient qu'une très-petite quantité d'urine.

IIIe Expérience.

Le 5 juillet à 6 heures 20 du soir, dans le tissu cellulaire de l'abdomen d'un cobaye pesant 800 grammes, on injecte 2 centigr. de chromate neutre de soude dissous dans 1 cent. cube d'eau. Au bout de 1/4 d'heure, l'animal éprouve de la difficulté à se tenir sur ses pattes, la respiration devient fréquente et difficile. Une demi-heure après l'injection il tombe sur le côté, est pris de mouvements convulsifs et meurt 3/4 d'heure après le début de l'opération.

A l'*autopsie* l'estomac est fortement distendu par des gaz, la muqueuse est rouge, friable, se déchire facilement et est parsemée d'hémorrhagies sous-muqueuses ; du sang s'est épanché dans la cavité stomacale, où il s'est coagulé ; à divers points les caillots adhèrent à la membrane de l'estomac, la masse alimentaire moulée sur cet organe est imprégnée par places de taches de sang. Le cœur, le foie, les reins, le cerveau et les autres organes sont sains ; les poumons ne

présentent pas les lésions caractéristiques de l'asphyxie, il n'y a pas d'ecchymoses sous-pleurales, ni de congestion pulmonaire ; du reste il n'y avait pas non plus d'épanchement péricrâniens, ni sous-péricardiques.

Quant au point où a été faite l'injection, il présente un tetit épanchement sanguin insignifiant.

IVe Expérience.

6 juillet, 10 heures du matin. Injection de 0 gr. 01 cent. de chromate neutre dissous dans 1 cent. cub. d'eau, dans le tissu cellulaire du dos d'un cobaye pesant 760 gr. Au bout d'une demi-heure, l'animal devient triste, il se tient immobile, le poil hérissé, il refuse toute nourriture et reste ainsi jusqu'au soir à 7 h., et alors il commence à vaciller sur ses pattes. Une heure après, il meurt avec quelques convulsions.

A l'*autopsie*, on ne trouve aucune lésion dans les poumons, dans le cœur, dans le cerveau ; les reins sont sains. L'estomac est encore le seul organe qui présente des lésions. La muqueuse est, comme dans le cas précédent, rouge, congestionnée, friable, parsemée d'hémorrhagies avec quelques caillots dans sa cavité.

La masse alimentaire est tachetée de sang par places ; on dirait une gastrite aiguë occasionnée par l'injection d'un caustique.

Le lieu de l'injection ne présente rien de particulier.

Ve Expérience.

A dix heures du matin, le 9 juillet, on fait à un cobaye du poids de 695 grammes une injection dans le tissu cellulaire de l'abdomen de 5 millig. de chromate de soude dissous dans 1 cent. cub. d'eau distillée.

Remis dans sa cage, l'animal se met à manger ; mais, au bout d'une demi-heure environ, il devient triste,

reste immobile, ramassé sur lui-même. Il demeure ainsi toute la journée, repoussant toute nourriture, et le lendemain on le trouve mort.

La rigidité cadavérique est très-marquée, la mort remonte donc à plusieurs heures.

Le lieu de l'injection ne présente ni œdème, ni absolument rien de particulier; les poumons, le cœur, le cerveau, le foie, les reins, les intestins sont sains.

L'estomac seul est congestionné et arborisé ; il n'y a cependant pas d'hémorrhagie, ni cette friabilité excessive de la muqueuse, remarquée dans le cas précédent.

VIe Expérience (10 juillet, 10 heures du matin).

Dans le tissu cellulaire sous cutané de l'abdomen d'un cobaye pesant 790 grammes, je fais une injection d'un centimètre cube d'une solution de chromate de soude contenant 0 gr. 0025 de ce sel pur desséché. Quelques instants après, l'animal paraît inquiet, il ne bouge plus, il se cache dans un coin et reste ainsi sans manger pendant près d'une heure, puis il se remet peu à peu, fait quelques pas et se décide enfin à goûter la nourriture qui lui est présentée.

Le soir, le lendemain et les jours suivants, l'animal a repris ses allures habituelles.

VIIe Expérience.

Le 9 juillet à 9 heures un quart du matin, on injecte sous la peau du dos d'un chien de forte taille, pesant 50 livres, une solution concentrée contenant exactement 82 centigr. de chromate neutre de soude desséché. Quelques instants après, l'animal est pris de vomissements fréquents de matières colorées par de la bile, il a de la diarrhée; deux heures après l'opération on le trouve plongé dans un état d'abattement extrême, il refuse la nourriture qu'on lui pré-

sente. Le lendemain matin il est trouvé étendu sans vie, et la rigidité cadavérique permet de reconnaître que la mort date de quelques heures.

A l'*autopsie*, le poumon droit présente une coloration rouge brunâtre, le gauche est normal, le cœur contient un peu d'un sang noir coagulé assez dense; le rein gauche ne présente rien de particulier, le droit seul est congestionné; mais cet état du rein et du poumon droits s'explique par la position de l'animal qui après sa mort a été trouvé couché sur le côté droit. Le foie est normal; l'estomac resserré, en quelque sorte ratatiné sur lui-même, il ne contient qu'une petite quantité de mucosités verdâtres; on remarque à l'intérieur une assez forte ecchymose siégeant sur la muqueuse au niveau du pylore; quelques autres points de la paroi interne sont injectés, l'intestin est sain, la vessie presque vide, le cerveau normal; quant au lieu où l'injection avait été faite, on ne constate absolument aucune lésion.

VIIIe Expérience (9 juillet).

A un vigoureux chien de berger, à 6 heures du soir, on fait au dos, dans le tissu cellulaire, une injection de 30 centigr. de chromate neutre de soude dissous dans 2 cent. cubes d'eau. Au bout de dix minutes l'animal pousse de petits gémissements et il est pris de vomissements répétés. Il est inquiet, change fréquemment de place et fait de violents efforts pour vomir, Au bout de deux heures il a plusieurs selles diarrhéiques et au moment où je quitte le laboratoire il est très-abattu.

Le lendemain et les jours suivants le chien refuse toute nourriture, il reste couché, le poil hérissé.

Le cinquième jour il meurt. A l'*autopsie* on trouve la muqueuse de l'estomac rouge et injectée; il y a même vers le pylore un piqueté hémorrhagique très-fin. Les autres organes ne présentent aucune lésion appréciable.

Au point où l'injection a été faite il n'existe aucune trace d'inflammation.

IXe Expérience.

Le 10 juillet 9 heures et demie du matin. Lapin pesant 1 kil. 545 gr. On injecte sous la peau du dos 2 centigr. de chromate neutre de soude dissous dans 1 cent. cube d'eau distillée. Au bout d'une demi-heure l'animal devient tranquille, il reste blotti dans un coin de la cage où on l'a mis; il ne mange pas et le lendemain on le trouve mort présentant une assez grande rigidité cadavérique.

Autopsie. — Les poumons, le cœur, le cerveau, les reins, le foie ne présentent rien d'anormal.

L'estomac est congestionné, la muqueuse semble ramollie et s'enlève par lambeaux qui restent adhérents à la masse alimentaire. La vessie est distendue.

Le lieu de l'injection ne présente rien à signaler.

Dans toutes les expériences que je viens de rapporter, je n'ai trouvé de lésions constantes et bien caractérisées que du côté de l'estomac; les altérations des poumons, observées par Gmelin et Jaillard, ne se sont rencontrées qu'une fois dans toutes ces expériences. Il s'agissait d'un cobaye tué très-rapidement par une injection sous-cutanée de 2 centigrammes de chromate de soude; dans ce cas, on trouva à l'autopsie un noyau apoplectique dans le poumon gauche, le droit était sain; la trachée ne présentait point les arborisations que Gmelin a signalées dans les voies aériennes. Quant aux accidents inflammatoires du côté des muqueuses conjonctivales, je ne les ai jamais remarqués.

Dans un cas où la mort d'un cobaye a été amenée en une demi-heure, par une dose très-forte (0 gr.

10 centigr. de chromate de soude) j'ai été frappé de l'état du sang; il présentait une coloration rouge brique et se coagulait rapidement. (L'autopsie fut faite immédiatement après la mort de l'animal, qui eut à peine quelques convulsions.)

Examinés au microscope, les globules semblèrent déformés, allongés, crénelés. Au spectroscope, ce sang, additionné d'eau, fournit trois bandes d'absorption; les deux bandes ordinaires de l'hémoglobine oxygénée, et une troisième bande située au milieu du rouge. Cette troisième bande était tout à fait analogue à celle de l'hématine, en solution acide.

Cette altération du sang, intéressante à étudier, n'a été observée que dans le cas particulier dont je viens de parler, où la dose de chromate employée avait été très-considérable.

Dans les expériences citées plus haut, l'examen du sang n'avait rien offert de particulier et l'examen microscopique avait montré (dans un cas où l'autopsie avait immédiatement suivi la mort) les globules avec leur apparence habituelle.

La première conséquence qui résulte de mes expériences, c'est que le chromate de soude est aussi toxique que le bichromate de potasse. Dans l'étude qu'il a faite du chromate neutre de potasse, les doses que Gmelin indique comme nuisibles me semblent beaucoup trop élevées, et l'on peut voir, d'après les neuf expériences citées plus haut, que la mort a été obtenue par des doses de chromate de soude bien inférieures à celles de chromate de potasse que Gmelin a signalées comme toxiques. L

n'est pas probable, je dirai même qu'il n'est pas admissible que le chromate de potasse agisse d'une façon différente du chromate de soude, et je crois qu'il faut regarder ces sels comme bien plus dangereux que le professeur de Tubingen ne le dit dans son mémoire.

30 centigrammes de chromate neutre de soude causent la mort d'un chien de forte taille, aussi bien que la même quantité de bichromate de potasse.

Ce sont là des faits que l'on devra avoir présents à l'esprit, lorsqu'on voudra prescrire les chromates alcalins.

Je ferai aussi remarquer, après Gmelin et Jaillard, que la mort n'arrive que plusieurs jours après l'administration du toxique, lorsqu'on a eu soin de rester dans de faibles doses.

Alors même que le danger immédiat semble conjuré par les vomissements, qui ne manquent pas de se produire, le pronostic reste des plus graves et la mort presque certaine.

Les médecins qui auront à observer des cas d'empoisonnement par les chromates devront donc réserver toujours le pronostic.

Enfin, je ne puis m'empêcher de revenir ici sur les accidents qui auraient suivi l'application de l'acide chromique comme caustique. Le mode d'action de ce corps sur les tissus (coagulation) limite, il est vrai, son absorption; mais il est certain que si, malgré sa facile réduction, une quantité un peu notable passait dans le sang à l'état de chromate de soude, elle pourrait amener un danger sé-

rieux, et les vomissements, qui ont été observés quelquefois par les praticiens qui se servent de l'acide chromique, pourraient probablement aussi reconnaître cette cause.

Employer de l'acide chromique pur n'est donc pas suffisant pour se mettre à l'abri des accidents, il faut encore éviter d'agir à la fois sur de trop grandes surfaces, l'introduction de l'acide chromique dans l'économie étant dangereuse.

M. Magitot a fait plusieurs fois, chez des chiens, des injections veineuses de quantités assez considérables d'acide chromique, sans observer d'accidents; ces expériences, que mon maître et ami a bien voulu me communiquer, semblent en désaccord avec celles que je viens de rapporter et dans lesquelles l'acide chromique a manifesté, d'une façon si violente, ses propriétés toxiques. Je crois que c'est au mode d'injection intra-veineuse qu'il faut demander la raison de ces résultats différents. L'acide chromique, s'il est un peu concentré, en pénétrant dans la veine, coagule le sang immédiatement, reste combiné au caillot, pour ainsi dire, et n'est que lentement absorbé. Il doit même éprouver une réduction au contact des liquides organiques et se transformer en oxyde de chrome inoffensif. Je crois que là est le secret de l'innocuité des injections intra-veineuses d'acide chromique. C'est à cause de cette réduction facile et de cette action coagulante, au contact des matières organiques, que l'on serait mal fondé à se servir d'injections sous-cutanées d'acide chromique pour étudier l'action toxique de ce corps. Au reste, les expériences de

Gmelin ont montré qu'en injection intra-veineuse, à l'état de chromate neutre de potasse, état dans lequel il peut se mêler au sang, l'acide chromique est loin d'être inoffensif, puisque 1 grain (0 gr. 054) amène chez le chien des accidents, et 4 grains (0 gr. 216), la mort (1).

En présence des lésions constantes de la muqueuse stomacale, dans l'empoisonnement par le chromate neutre de soude, même dans les cas où ce sel avait été introduit par injection sous-cutanée, je me suis demandé si la muqueuse stomacale n'était pas une des voies d'élimination du poison ; c'est alors que j'ai été amené à faire l'expérience suivante :

Xe Expérience.

Sous la peau du dos d'un cobaye on injecte 10 centigrammes de chromate neutre de soude dissous dans 1 c.c. d'eau, l'animal meurt quelques heures après.

Le contenu de l'estomac est mis dans une capsule de platine, desséché à l'étuve et calciné avec un peu d'azotate d'ammoniaque. Lorsqu'il ne reste plus trace de matière organique, on ajoute un peu de carbonate de potasse et d'azotate d'ammoniaque, puis on porte la capsule au rouge sombre pendant quelques instants ; on laisse refroidir et on traite à plusieurs reprises le résidu par un peu d'eau chaude pour dissoudre le chromate de potasse. S'il s'en est formé, la solution filtrée est manifestement colorée en jaune, elle donne avec l'acétate de plomb un précipité jaune, soluble dans la potasse et difficilement soluble dans l'acide azotique. A une petite portion du liquide contenu dans un tube à essai on ajoute une petite quantité d'acide sulfurique et son volume d'eau oxygénée fraîchement préparée, puis deux ou trois

(1) Gmelin, Journal de chimie médicale, t. Ier.

c. c. d'éther; à diverses reprises on retourne le tube fermé avec le doigt et on laisse la couche éthérée se séparer. Elle se forme à la surface du liquide avec une teinte bleue très-marquée.

XIe Expérience.

A un cobaye on administre en injection sous-cutanée 0 gr. 02 de chromate neutre de soude; la mort survient au bout de quelques heures.

L'estomac présente les lésions habituelles, ecchymoses, hémorragies sous-muqueuses. Le contenu de l'estomac est desséché et calciné comme dans la recherche précédente. On obtient à la fin du traitement un liquide faiblement coloré en jaune qui, additionné d'un peu d'acide sulfurique, donne avec l'eau oxygénée une coloration bleue très-nette, surtout si on emploie l'éther.

Le reste de la solution concentrée donne avec les sels de plomb un précipité jaune assez soluble dans la potasse et plus difficilement dans l'acide azotique, c'est du chromate de plomb.

L'estomac élimine donc une partie du chromate introduit dans l'organisme. Puisque cet organe est l'une des voies d'élimination du poison, qu'il est en contact direct avec lui, on conçoit l'existence constante des lésions de la muqueuse stomacale, dans l'empoisonnement par les chromates.

Les chiens, qui vomissent si facilement, ont montré, à l'autopsie, des délabrements de l'estomac beaucoup moins considérables que ceux qui ont été trouvés chez les lapins et les cobayes, animaux chez lesquels le vomissement est impossible.

A chaque vomissement qui survient chez le chien, une partie de la substance vénéneuse est rejetée,

sécrétée pour ainsi dire par l'estomac ; elle reste en contact avec la muqueuse chez les cobayes et les lapins, et peut ainsi redoubler l'inflammation dont elle est le siége.

Le mécanisme du vomissement par les chromates me paraît aussi recevoir une grande lumière de ce fait de l'élimination des chromates par l'estomac. Ce serait par action de contact direct de la substance avec la muqueuse stomacale que se produirait le vomissement ; quoi qu'il en soit, le vomissement est certain et prompt, et le chromate de soude pourrait être employé comme vomitif énergique et sûr par la thérapeutique.

A ce point de vue, la facilité que l'on a de se le procurer pur, de l'injecter sous la peau, mériterait peut-être de fixer l'attention des praticiens.

Quel est le mécanisme de la mort par les chromates?

Gmelin a conclu, des expériences dans lesquelles il a fait des injections intra-veineuses de chromate de potasse, que la mort arrivait par paralysie du cœur. De celles où il a administré le chromate à l'intérieur, il tire la conclusion que la mort vient par paralysie du système nerveux, et Orfila se range à son avis (1).

Les convulsions qui précèdent l'issue fatale et qui ont été observées dans les expériences que j'ai faites semblent imposer l'idée d'une action sur le système nerveux. De quel genre est cette action ? C'est une question sur laquelle je n'ose me prononcer.

(1) Traité de toxicologie, t. II, 1854.

Je crois toutefois que l'on ne peut soutenir que la paralysie du cœur soit la cause de la mort. L'expérience suivante, faite sur une grenouille, doit faire repousser cette explication.

XIIe Expérience.

Une petite quantité de chromate neutre de soude déliquescent est introduite dans le tube digestif d'une grenouille, le 12 juillet à 1 heure 20; dix minutes après cette opération l'animal ne respirait plus par ses narines, mais faisait encore quelques mouvements ressemblant à des mouvements de déglutition. A 1 heure 45, cette grenouille tomba dans un état de résolution complète et mourut.

Le cœur continua cependant à battre pendant près d'un quart d'heure et, séparé du corps, il se contracta encore pendant quelques secondes.

Dans cette expérience le cœur a paru, au contraire, être l'*ultimum moriens*. Quelle part doit-on faire à l'inflammation de l'estomac ? à cette véritable gastrite aiguë qui survient si vite ? A ne considérer que la lésion stomacale, on serait tenté d'admettre que la mort survient comme dans les empoisonnements par injection de caustique et que la gastrite est là le phénomène principal; quoi qu'il en soit, en dehors du mécanisme de la mort qui survient avec des doses toxiques ordinaires, il semble qu'il faut distinguer un autre mode d'action dans le cas où l'on emploie des doses exagérées, foudroyantes en quelque sorte.

La mort est alors très-rapide, la scène convulsive très-courte, la lésion du sang est si évidente, si manifeste, que l'on est forcé de la regarder

comme la cause principale de cette fin si prompte; les lésions de l'estomac sont aussi moins prononcées qu'à l'ordinaire, elles se bornent à un piqueté hémorrhagique, elles n'ont pas eu le temps de se produire, l'élimination du poison avait à peine commencé.

J'ai décrit plus haut l'aspect du sang dans cette circonstance. Dans tous les cas d'empoisonnement, l'altération du sang, quoique moins apparente, n'existe-t-elle pas? La chose est possible, bien que je ne l'ai pas remarquée.

XIIIe Expérience.

On fait à un cobaye pesant 705 grammes une injection sous-cutanée de 0 gr. 10 de chromate neutre de soude; au bout d'une demi-heure la mort survient presque sans convulsions.

L'*autopsie* faite immédiatement montre que les poumons, le cœur, le cerveau, ont leur aspect normal. Le sang présente une teinte particulière, il est rouge brique et se coagule rapidement. Cette coloration est très-marquée et frappe tout d'abord. Examinés au microscope les globules sont allongés, déformés, crénelés.

L'estomac présente un pointillé hémorrhagique faible, il est très-distendu par le gaz. Il contient peu de substances alimentaires.

II. — CHLORURES ET SULFATES DE CHROME.

Les expériences qui viennent d'être rapportées montrent que le chrome, uni à l'oxygène, est un violent toxique; les sels de chrome dans lesquels ce corps joue le rôle électro-négatif, peuvent être comptés parmi les poisons minéraux les plus actifs; il semblait important de rechercher si les autres

composés du chrome où ce métal est électro-positif sont aussi vénéneux ; dans ce but, j'ai institué des expériences sur le chlorure chromeux, sur le chlorure chromique hydratéet sur le sulfate de chrome. L'étude des propriétés physiologiques de ces sels présentait encore un motif de vif intérêt. On sait, en effet, qu'il existe deux modifications des sels de chrome, une violette, formée généralement à basse température, et une verte, qui se produit quand on chauffe la variété violette. Les propriétés chimiques et physiques dissemblables de ces deux modifications autorisaient à chercher s'il y avait une différence dans leur action physiologique et toxique.

Avant les expériences que je relate plus loin, il n'a été fait à ma connaissance qu'une seule mention sur l'action du chlorure de chrome sur l'organisme. Orfila, dans son Traité de toxicologie, cite une expérience dans laquelle plus de 3 grammes de chlorure de chrome ont été nécessaires pour amener la mort d'un lapin. Dans cette observation, qui tient à peine quelques lignes, Orfila ne dit pas de quel chlorure de chrome il s'est servi.

Je ferai tout d'abord, en quelques mots, l'histoire chimique des sels que j'ai employés .

Chlorure chromeux ou protochlorure de chrome
Cr Cl.

Ce corps a été obtenu par Péligot, en dirigeant un courant de gaz hydrogène sur du sesquichlorure de chrome parfaitement sec et chauffé au rouge; il se forme, indépendamment d'une petite quantité de

chrome métallique, des paillettes blanches qui constituent le protochlorure de chrome.

Le protochlorure de chrome est soluble dans l'eau, sa solution absorbe rapidement l'oxygène de l'air et bleuit: il se forme un oxychlorure : Cr^2Cl^2O.

Chlorure chromique ou sesquichlorure de chrome
$Cr^2 Cl^3$

Le chlorure chromique anhydre est presque insoluble dans l'eau, même bouillante ; il se dissout très-facilement si on ajoute une trace de chlorure chromeux, 1/1000 de ce sel suffit pour que la solution soit complète. Dans ces circonstances il se forme un hydrate de chlorure chromique soluble ; c'est de cet hydrate que je me suis servi.

Le chlorure chromique cristallise en longues lames, d'une belle couleur fleur de pêcher, onctueuses au toucher comme le talc; calciné à l'air, le sesquichlorure donne du sesquioxyde de chrome d'un beau vert.

Le chlorure chromique s'obtient en chauffant au rouge, dans un courant de chlore, un mélange d'oxyde de chrome et de charbon.

Le chlorure de chrome hydraté n'existe pas seulement sous la modification verte ; mais, comme tous les sels de chrome, il possède une modification bleue. Par l'ébullition, on transforme facilement le chlorure violet en chlorure vert. Le chlorure vert et le chlorure bleu se distinguent d'une manière remarquable par la façon dont ils se comportent en présence de l'azotate d'argent. Le chlorure bleu est

entièrement décomposé par ce réactif, tandis que le chlorure vert ne laisse d'abord précipiter que les deux tiers du chlore qu'il contient; mais à la longue la liqueur se trouble sous l'influence d'un excès de sel d'argent.

Sulfate de chrome violet (1)

Le sulfate de chrome violet s'obtient en faisant réagir dans un vase fermé de l'acide sulfurique concentré sur de l'hydrate de sesquioxyde desséché, la solubilité de ce sel dans l'eau est très-grande puisque 83 parties d'eau froide dissolvent 100 parties de sulfate. Le sulfate de chrome violet cristallise en octaèdres réguliers d'un rouge-violet par réflexion et d'un rouge grenat par transmission.

Un procédé commode pour préparer assez rapiment du sulfate de chrome bleu est celui qui a été indiquée par Traube et qui consiste à dissoudre une partie d'acide chromique dans une partie et demie d'acide sulfurique concentré, additionné de deux parties 1/4 d'eau, on abandonne ensuite le liquide dans une capsule au centre de laquelle on a placé un creuset de porcelaine contenant de l'éther; au bout de quelques heures, la masse se prend en petits cristaux qui, lavés avec de l'alcool jusqu'à ce que ce liquide passe incolore, constituent le sulfate bleu.

Sulfate vert.

Le sel violet chauffé à 100° passe à la modification verte en fondant d'abord dans son eau de cris-

(1) Wurtz, Dictionnaire de chimie, p. 892.

tallisation et perdant 10 équivalents d'eau. Sa grande solubilité dans l'alcool permet de le séparer facilement du sel violet. Il précipite incomplétement par le chlorure de baryum.

XIVe Expérience. — Sesquichlorure de chrome hydraté.

On dissout, à l'aide d'une trace de protochlorure de chrome une quantité de sesquichlorure telle que 1 c. c. de la solution concentré contienne 0 gr. 16 centig. de sesquichlorure anhydre.

Un cobaye pesant 700 grammes reçoit sous la peau de l'abdomen 16 centigrammes de chlorure chromique sans qu'il en résulte d'effet appréciable. Le lendemain, on lui fait une nouvelle injection de 16 centigr. du même sel dissous dans 1 c. c. d'eau; l'animal refuse la nourriture; mais, au bout de deux heures, il paraît n'éprouver rien de fâcheux, il mange comme à l'ordinaire. Le lendemain, on lui fait ingérer 50 centigr. de sel chromique dissous dans 5 c. c. au moyen d'une sonde de gomme très-petite introduite dans l'œsophage. Toute la journée, il reste ramassé sur lui-même, le poil hérissé. Pendant encore deux jours, même état, la mort ne survient qu'au bout du 5e jour, au milieu de convulsions.

Autopsie. — Les seules lésions à noter sont celles de l'estomac, elles sont analogues à celles observées avec le chromate de soude, mais moins intenses ; la muqueuse porte vers l'orifice cardiaque une ecchymose assez étendue, elle est aussi assez friable.

Mort avec 82 centigr. de sesquichlorure de chrome.

XVe Expérience. — Protochlorure de chrome.

Le 7 juillet, à un cobaye pesant 710 grammes on fait une injection sous-cutanée de 0 gr. 11 de protochlorure de

chrome dissous dans 1 cent. cube d'eau ; on n'observe aucun effet. Le 10, on injecte de nouveau 0 gr. 11 de protochlorure de chrome dans le tissu cellulaire du dos; on observe un abattement de quelques heures, et le cobaye reprend son appétit et sa vivacité d'allure. Le 11, injections en trois endroits de 0 gr. 40 centigr. de sel chromeux dissous dans 3 cent. c. ; le 12, abattement extrême; le 13, même état ; le 14, convulsions et mort.

Autopsie. — Cœur, poumons, cerveau sains. Estomac, piqueté hémorrhagique très-léger.

Cavité péritonéale. — L'injection du 11, faite dans le tissu sous-cutané du dos, a pénétré en partie dans le péritoine, il s'est déposé en ce point des masses d'oxyde de chrome sans traces de phénomènes inflammatoires.

Dans les points où les injections ont été faites, le tissu cellulaire est durci, parcheminé et coloré en vert par l'oxyde de chrome.

Mort avec 0 gr. 62 de protochlorure de chrome.

XVIe Expérience. — Sulfate vert de chrome.

Le 5 juillet, on injecte dans le tissu cellulaire sous-cutané de l'abdomen d'un cobaye, 1 centim. cube d'une solution de sulfate vert de chrome contenant 0 gr. 25 centig. de sel pur. L'animal ne paraît nullement incommodé, il mange et se promène avec toutes les apparences de la santé. Le lendemain, le cobaye est tout aussi bien portant : on lui injecte sous la peau du dos 0 gr. 23 centig. de sulfate vert de chrome dissous dans 1 c. c. d'eau. Au bout de dix minutes, l'animal se blottit dans sa cage et reste immobile pendant quelques heures, puis il reprend sa vivacité habituelle. Le jour suivant, on fait une injection sous-cutanée avec une dose deux fois plus forte (0,50) : l'animal reste tout le jour le poil hérissé, sans prendre de nourriture. Le 9 juillet, on continue à l'observer sans lui donner une nouvelle dose

Le 10, même état. Le 12, mort dans la journée, après une série de mouvements convulsifs.

Autopsie. — Le poumon, le cœur, le cerveau, les intestins ont l'aspect normal. L'estomac présente plusieurs hémorrhagies sous-muqueuses bien marquées.

Le tissu cellulaire des points où les injections ont été faites est coloré en vert, il est épaissi, induré, parcheminé.

Mort avec 0 gr. 96 de sulfate de chrome.

XVIIe Expérience. — *Sulfate bleu de chrome.*

On fait en même temps deux injections sous-cutanées d'une solution de sulfate bleu, soit : 0,30. L'animal paraît un peu triste, mais, au bout d'une heure, il reprend son alture habituelle ; le lendemain, il mange et court dans sa cage.

Le surlendemain, on lui fait de nouveau deux injections de sulfate bleu (0,30).

Le 14 juillet, l'animal est inquiet, il reste blotti dans un coin de sa cage.

Le 15, on lui fait deux nouvelles injections de 30 centigr. de sulfate bleu.

Le 16, même état que le 15.

Ce jour, à 6 heures du soir, on lui fait de nouveau une injection de 15 centigr. de sulfate bleu.

Mort le 17 au matin.

Autopsie. — L'estomac est encore le seul organe qui présente des lésions semblables à celles qui ont été observées dans les autres autopsies. Arborisations, hémorrhagies sous-muqueuses, etc.

On trouve le tissu cellulaire des points où les injections ont été faites épaissi, induré et fortement coloré en vert.

Mort avec 1 gr. 05 de sulfate bleu.

Les sels où le chrome joue le rôle électro-positif, sont donc infiniment moins dangereux que les chro

mates; s'ils causent des malaises, ils n'amènent la mort qu'à doses fortes et répétées

Ainsi 30 centigr. de chromate de soude et 24 cent. de sulfate de chrome contiennent la même quantité de chrome, et tandis que ces 30 centigrammes de chromate de soude suffisent pour tuer un chien, les 24 centigr. de sulfate de chrome sont impuissants pour faire mourir un lapin.

C'est donc la combinaison directe du chrome avec l'oxygène qui est incomparablement la plus toxique le fait est important à signaler, et le rapprochement était intéressant à faire.

D'après les lésions de l'estomac qui ont été constamment trouvées, les sels dechrome s'éliminaient en partie par l'estomac; aussi doit-on penser qu'une dose un peu forte constituerait un danger à cause de la gastrite qui pourrait en être la conséquence.

Ces lésions stomacales ont été surtout prononcées dans l'expérience où le sel de chrome a été ingéré. Au point de vue des lésions locales, le chlorure et le sulfate de chrome sont moins inoffensifs que les chromates; le tissu cellulaire du lieu de l'injection était épaissi, parcheminé, coloré en vert. Toutefois, jamais je n'ai observé de suppuration dans aucun des cas où j'ai fait des injections.

L'action des sels bleus me semble peu différente de celle des sels verts; les doses nécessaires pour amener la mort des lapins ou des cobayes sont absolument de même ordre; les petites doses paraissent inoffensives.

Les phénomènes convulsifs qui ont précédé la mort donneraient à penser que l'action de ces sels est analogue à celle des chromates.

Enfin je ferai remarquer que la mort n'est survenue qu'au bout de plusieurs jours après l'administration des sels de chrome, comme dans le cas où l'on donne de petites doses de chromates.

La conclusion de ces recherches sera la suivante: c'est que le chrome, dans les combinaisons solubles autres que les chromates, est un toxique peu énergique; que le chlorure et le sulfate de chrome agissent comme les chromates, mais avec moins d'énergie.

Cette étude était terminée et livrée à l'impresssion lorsque j'ai trouvé dans le premier volume du Journal de chimie médicale (1825), l'analyse d'un mémoire de Gmelin sur la toxicologie des sels de chrome dans lesquels ce métal est électro-positif. Je cite ici les conclusions de cet important travail. A ce propos, je dirai que beaucoup de ceux qui ont écrit sur ces matières ont emprunté les expériences de Gmelin sans indiquer la source; c'est en grande partie à cause de cette omission que le mémoire si important de 1825 est inconnu de la plupart des médecins et que presque tous regardent la toxicologie du chrome comme un sujet inexploré, alors qu'elle a été magistralement établie, il y a quarante ans, par l'illustre professeur de Tubingen. Moi-même, au début de cette étude, j'ignorais ces importantes recherches.

Je ferai toutefois remarquer que Gmelin ne s'est servi que d'un des chlorures de chrome et des chromates, et qu'il n'a pas cherché si les sels violets et les sels verts avaient une action physiologique différente.

Il résulte des expériences de Gmelin qu'à quantité égale de chrome, le chromate de potasse agit beaucoup plus fortement sur l'économie animale que le muriate de chrome; tandis que 49 grains (2 gr. 646 milligr.) de muriate, équivalents à 60 grains (3 gr. 240 milligr.) de chromate de potasse,

n'ont point d'action, 30 grains (1 gr. 260) de chromate de potasse donnent la mort.

60 grains (3 gr. 240) de muriate de chrome équivalents à 73 grains 3 (3 gr. 958) de chromate de potasse, n'occasionnent la mort qu'au bout de 21 heures, tandis qu'un gros (3 gr. 90) de chromate de potasse la détermine en une demi-heure, et 1/2 gros (1 gr. 95) en 1 heure et demie ou 2 heures. Cette différence dans l'activité ne peut être attribuée à une différence de solubilité dans les deux substances, puisque le muriate se liquéfie très-facilement à l'air et est beaucoup plus soluble que le chromate ; elle provient plutôt de la différence d'oxydation du chrome.

CONCLUSIONS.

En résumé, des considérations qui précèdent et de l'ensemble de ce travail, je suis amené à tirer les conclusions suivantes :

I. — L'acide chromique est un caustique destructeur qui, manié avec prudence, est appelé à rendre des services importants dans la thérapeutique chirurgicale et pourra être souvent préféré à beaucoup d'autres.

On s'en servira surtout avantageusement dans certaines affections chroniques du bord alvéolaire.

II. — On rencontre dans les différents échantillons d'acide chromique du commerce de nombreuses impuretés, parmi lesquelles se trouvent l'acide sulfurique et l'arsenic.

III. — Il est indispensable de ne faire usage que d'acide chromique chimiquement pur, car la présence de l'acide sulfurique et de l'arsenic peut

rendre les cautérisations extrêmement douloureuses, tandis que les plus petites quantités d'arsenic peuvent occasionner des phénomènes graves, surtout lorsque les applications sont répétées sur de larges surfaces.

IV. — Le bichromate de potasse ne me paraît pas applicable à l'extérieur comme caustique, d'abord, parce qu'il occasionne de vives douleurs ; puis, parce que, ne coagulant que lentement les matières albuminoïdes, il peut dépasser le but proposé.

V. — A l'intérieur, comme vomitifs, les chromates de potasse n'offrent absolument aucun avantage sur les vomitifs ordinairement employés.

VI.—Le chromate de soude, cependant, pourrait être appliqué en injection sous-cutanée, et il provoquerait alors sûrement et rapidement le vomissement.

VII. — Quant aux propriétés antisyphilitiques du bichromate de potasse, elles ne me semblent pas suffisamment établies pour conseiller l'emploi de ce nouveau médicament.

VIII. — D'après les travaux de certains auteurs, entre autres de Gmelin, il résulte que les chromates de potasse sont des poisons énergiques. Je pense que les doses de chromate neutre indiquées comme toxiques par Gmelin, sont beaucoup trop élevées.

Il sera par conséquent important de ne procéder à l'emploi du bichromate de potasse qu'avec une très-grande prudence.

IX. — En injection hypodermique le chromate neutre de soude amène la mort d'un cobaye à la dose de 0 gr. 005; un chien de forte taille, succombe avec 0 gr. 30 cent.

X. — Le chromate de soude s'élimine en partie par l'estomac, en amenant dans cet organe des phénomènes inflammatoires.

XI. — On devra donc, à cause de l'action toxique de ce sel, éviter de faire avec l'acide chromique des cautérisations sur de trop larges surfaces.

XII. — Le chromate de soude en injection sous-cutanée n'amène aucun désordre local.

XIII. — Les sels de chrome, tels que les chlorures sulfates, sont infiniment moins toxiques que les chromates; ils ne causent la mort qu'à des doses beaucoup plus considérables, environ cent fois plus fortes.

XIV. — Il ne paraît pas y avoir de différence dans l'action des sels verts et des sels violets de chrome.

Ces recherches ont été faites au laboratoire de l'Hôtel-Dieu et, en terminant, je tiens à adresser mes remercîments à ceux qui dirigent ce laboratoire pour la bienveillance qu'il m'ont témoignée et les savants enseignements que j'ai reçus d'eux. Je prie en particulier M. Roux, aide de laboratoire, de vouloir bien agréer l'assurance de ma vive reconnaissance.

Enfin, ma sincère gratitude à M. Gille, interne à l'hôpital Lariboisière, pour les services qu'il m'a rendus pendant le cours de mes études médicales.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Arrastia (Juan de).—Etudes sur le pouvoir antisyphilitique du bichromate de potasse; thèse de Paris, 1856.

Bécourt et Chevallier. — Mémoires sur les accidents qui atteignent les ouvriers qui travaillent le bichromate de potasse. Annales d'hygiène publique, t. XX, p. 83; juillet 1863).

Berger (P.). — France médicale, 2 janvier 1875.

Berzélius. — Traité de chimie, 2e édition, t. II, p. 303.

Bonnéfoux (de). — Du bichromate de potasse comme antisyphilitique; thèse de Paris, 1866.

Bouchardat. — Sur l'action antisyphilitique du bichromate de potasse. Annuaire de thérapeutique, année 1855.

Cousin. — Gazette médicale, 1873, p. 513.

Delpech (A). — In Bulletin de l'académie de médecine, t. XXIX, p. 289 (1863-1864).

Delpech (A. et Hillairet (J.-B.). — Mémoire sur les accidents auxquels sont soumis les ouvriers employés à la fabrication des chromates; Paris, 1876.

Dorvault. — Officine, 7e édition, 1867, p. 206 et 371.

Dragendorff. — Manuel de texicologie; traduction de Ritter; Paris, 1873, p. 187.

Ducatel. — De l'empoisonnement par les préparations de chrome, Journal de chimie médicale; t. X, et Arch. génér. de méd., 2e série, t. VI, 1834.

Dupuy (V.). — Histoire de l'arsenic; absorption et élimination; thèse de Paris. Ecole de pharmacie, juillet 1867.

Duvillier. — Ann. de physique et de chimie, 4e série, t. XXVIII, février 1873.

Edis de Londres. — Bull. de thérap., 1874, t. LXXXVI, p. 521.

Frédéricq. — Bulletin général de thérap., 30 juin 1862 et Journal de la société des sciences médicales et naturelles deBruxelles, 35e vol.

Gautier (A.).— Sur la recherche et le dosage de l'arsenic dans les matières animales. Ann. de chimie et de physique, 5e série, t. VIII, 1876.

Gay-Lussac. — Annales de physique et de chimie, 2e série, t. XVI, p. 102.

Gmelin.— Journal de chimie médicale, 1825.

— Bull. des sciences médicales de Ferrussac, t. VII, p. 112, et Arch. génér. de méd., 1re série, t. XVIII, p. 268, 1828.

Gubler. — Commentaires thérapeutiques du Codex.

— Dangers de l'acide chromique. Bull. génér. de thérap., t. LXXXI, p. 141.

Guibert (V.).— Histoire naturelle et médicale des nouveaux médicaments; Bruxelles, 1860.

Hairion. — Archives belges de médecine militaire, 1858.

Hannover. — Die chromsaüre, ein worsüghrcher mittei bei mikroskopischen unterfurchungen (Arch. für anat. und physiologie von J. Muller, 1840, p. 547).

Hauche.— Compte rendu des travaux de la société de médecine pratique de Paris, 1834.

Van Hasselt. — Handbuch der Giftlehre. Nach. der 2 An flag. aus d. hollandischen frei Bearbectet von Henkel. Braunschweig, 1862.

Hermann Nothnagel.— Handbuch dei arzneittelchre, p. 396. Berlin, 1870.

Heathcote (J.).— In the lancet, t; I, p. 152; 1854.

Hillairet (J.-B.).—In Bull. académie de médecine, t. XXIX, p. 345; 1863-64.

Isambert.— De l'emploi de l'acide chromique comme caustique dans les maladies de la gorge et du larynx. In Bull. génér. de thérapeut., t. LXXXIII, p. 41, 1872.

Jacobson. — Annal. der pharm. Copenhagen, Journal des connaissances médicales pratiques, t. I, 1833-1834.

— Propriétés du chromate de potasse. — In Arch. génér. de médecine, 2e série, t. III, p. 304, 1833. — In Bull. génér. de thérapeut., t. VI, p. 218, 1834.

Jaccoud. — Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques; vol. VII, p. 577.

Jaillard. — Toxicologie du bichromate de potasse; thèse de Paris. Ecole de pharmacie, 1853.

Kulmann. — Ann. de chimie et de physique, 3e série, t. LIV.

Dr Linstow. — Double empoisonnement mortel par le chromate de plomb. — In Revue des sciences médicales de G. Hayem, t. III, p. 693, 1874.

Littré et Robin. — Dictionnaire de médecine, chirurgie, pharmacie, etc., article Chrome.

Luys. — Mémoire sur les moyens de lavage pour décolorer les préparations trempées dans l'acide chromique. Journal d'anatomie, 1872.

Magitot. — De l'acide chromique et de son emploi thérapeutique dans quelques affections chirurgicales de la bouche. Paris, 1869.

— Mémoire sur l'ostéo-périostite, alvéolo-dentaire. — In Arch. génér. de méd., juin et juillet 1867.

— De la salive considérée comme agent de la carie dentaire, compte rendu et mémoire de la Société de biologie, 1866.

— Bulletin génér. de thérapeutique. Mars et avril, 186[illegible].

Malaguti. — Leçons élémentaires de chimie, t. II, p. 360.

Marshall. — In the Lancet, 24 janvier 1857.

— The dispensatory of the United-St Philadelphia, 1858.

Mascarel. — Bull. de thérap., 1873, t. LXXXV.

— Gazette médicale, 1873.

Ollivier et Bergeron. — Article Chrome du Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie.

Orfila. — Toxicologie, 5e édition, t. I, p. 614.

Pardou. — Journal of cuneous medecine, n° 5, 1867.

Pereira. — Matière médicale. Londres, 1854; 4e édition.

Peuch. — De l'usage externe du bichromate de potasse pour le traitement de quelques tumeurs osseuses du cheval. — In Journal de chimie médicale, 5e série, t. II, p. 88, 1866.

De Pietra-Santa. — Existe-t-il une affection propre aux ouvriers en papiers peints qui manient le vert de Schweinfurt. — In Ann. d'hygiène, 2 série, t. X, p. 339 1858.

Puche. — Emploi du bichromate de potasse contre les plaques muqueuses et les végétations syphilitiques. — In Bull. génér. de thérap., t. XXXIV, p. 179, 1850.

Ch. Robin. — Gazette des hôpitaux, 1855.

Roy (L.-Ph.-J.). — De l'ophthalmie granuleuse. Traitement par l'acide chromique. Thèse de Paris, 1868.

Serre (d'Alais). — Gazette des hôpitaux, 1866.

Soubeiran. — Traité de pharmacie.

Spillemann. — Thèse d'agrégation. Paris, 1878.

Swaine Taylor Alfred. — Principles and practice of medical jurisprudence, 1865, p. 260.

Tarnier. — De la fièvre puerpérale, 1858, obs. XX, XXI.

Thénard. — Traité de chimie, 1827, t. II, p. 408.

Traube. — Ann. de chimie de Millon et Reiset, 1849.

Trevel (de Caen). — Journal de chimie médicale. 1re série, t. X, p. 438.

Vauquelin. — Ann. de chimie, t. XXV-XXVII.

Verneuil. — France médicale, 2 janvier 1875.

Wardner. — Med. and surg. Rep. Tro..., p. 362.

Wilson (G.). — Empoisonnement par le bichromate de potasse. — Arch. génér. de méd., 4e série, t. VI, p. 240, 1844.

Wurtz (Ad.). — Dictionnaire de chimie pure et appliquée, p. 894.

Empoisonnement par le chromate de potasse à Charkow. Pharm. Zeitschrift, Rusland, t. I.

Propriétés antisyphilitiques du bichromate de potasse, Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1852, XXXIV, p. 407; 1853, t. XXXVII, p. 465.

Paris. — Typ. A. Parent, 29-31, rue Monsieur-le-Prince